

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



CENTRE DE BRAZZAVILLE



SERVICE PÉDOLOGIQUE

**ÉTUDE PÉDOLOGIQUE
D'UNE ZONE TÉMOIN
DANS LA RÉGION DE HOLLE**

(Avec carte au 1/50.000)*

par

R. JAMET

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

SERVICE PEDOLOGIQUE

ETUDE PEDOLOGIQUE
D'UNE ZONE TEMOIN
DANS LA REGION DE HOLLE

(avec carte au 1/50.000^e)

R. JAMET.

INTRODUCTION

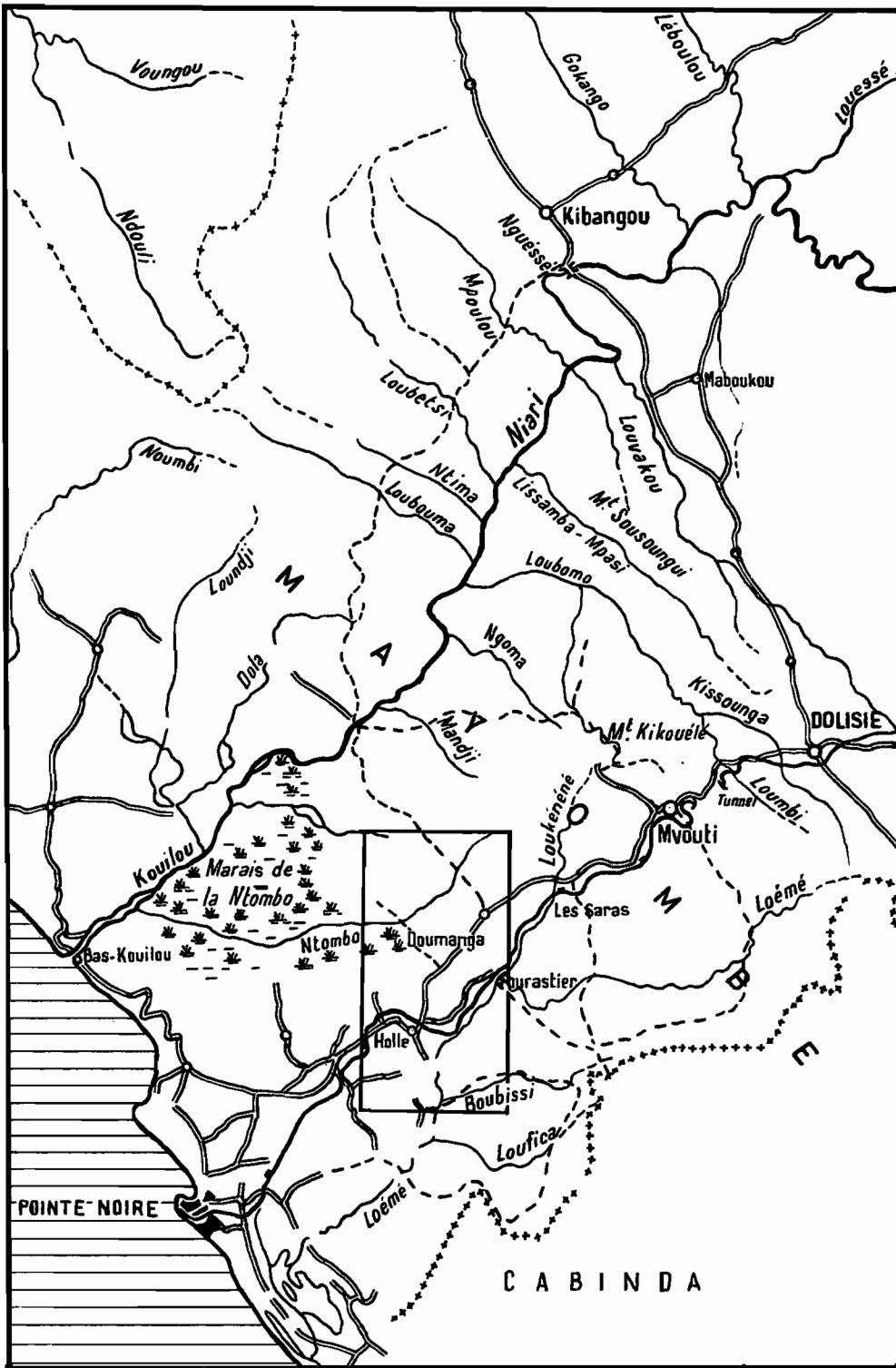
Le présent travail a pour but de caractériser les différentes catégories de sols d'une zone témoin, dans le cadre de l'établissement de la carte pédologique au 1/500.000^e correspondant à la feuille géologique de Pointe-Noire.

Le secteur étudié et cartographié au 1/50.000^e, centré sur Holla, s'étend du Sud (4°40' 5") au Nord sur environ 43 kms et est limité à l'Est et à l'Ouest par les méridiens 12°05' et 12°15' de longitude Est.

Le fond topographique utilisé est, pour la partie Sud jusqu'à Guéna, un extrait du tirage provisoire de la carte " Dolisie 3a " de l'I.G.N. obtenu par reproduction des stéréominutes, et pour la partie Nord, région pour laquelle il n'existe aucune carte topographique, une restitution de photographies aériennes au 1/70.000^e, agrandie au 1/50.000^e - La couverture photographique a également été utilisée pour la partie Sud.

Les documents géologiques existants sont la carte de reconnaissance de l'A.E.F. au 1/500.000^e et la carte au 1/200.000^e de DADET (Mission Précambrien Mayombe 1964), qui nous ont aidé à l'élaboration de la carte pédologique, car, comme nous le verrons, nombreuses sont les caractéristiques des sols, héritées de la roche-mère.

SITUATION DU SECTEUR CARTOGRAPHIÉ



Echelle : 1 / 1000.000

VI

LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

II.I. LE CLIMAT

II.I.I. Les précipitations

Cette zone est soumise à l'influence du climat Bas-Congolais caractérisé surtout par une longue saison sèche s'étendant sur environ 4 mois. C'est en cette saison que, en même temps que des précipitations réduites à quelques mm ou même annulées, l'on enregistre les minima de température et d'humidité. Une deuxième saison sèche peut affecter le mois de Février ou parfois de Janvier, marquée par un ralentissement des précipitations ou parfois leur arrêt total.

Les tableaux ci-après résument les relevés des précipitations, effectués par le service météorologique.

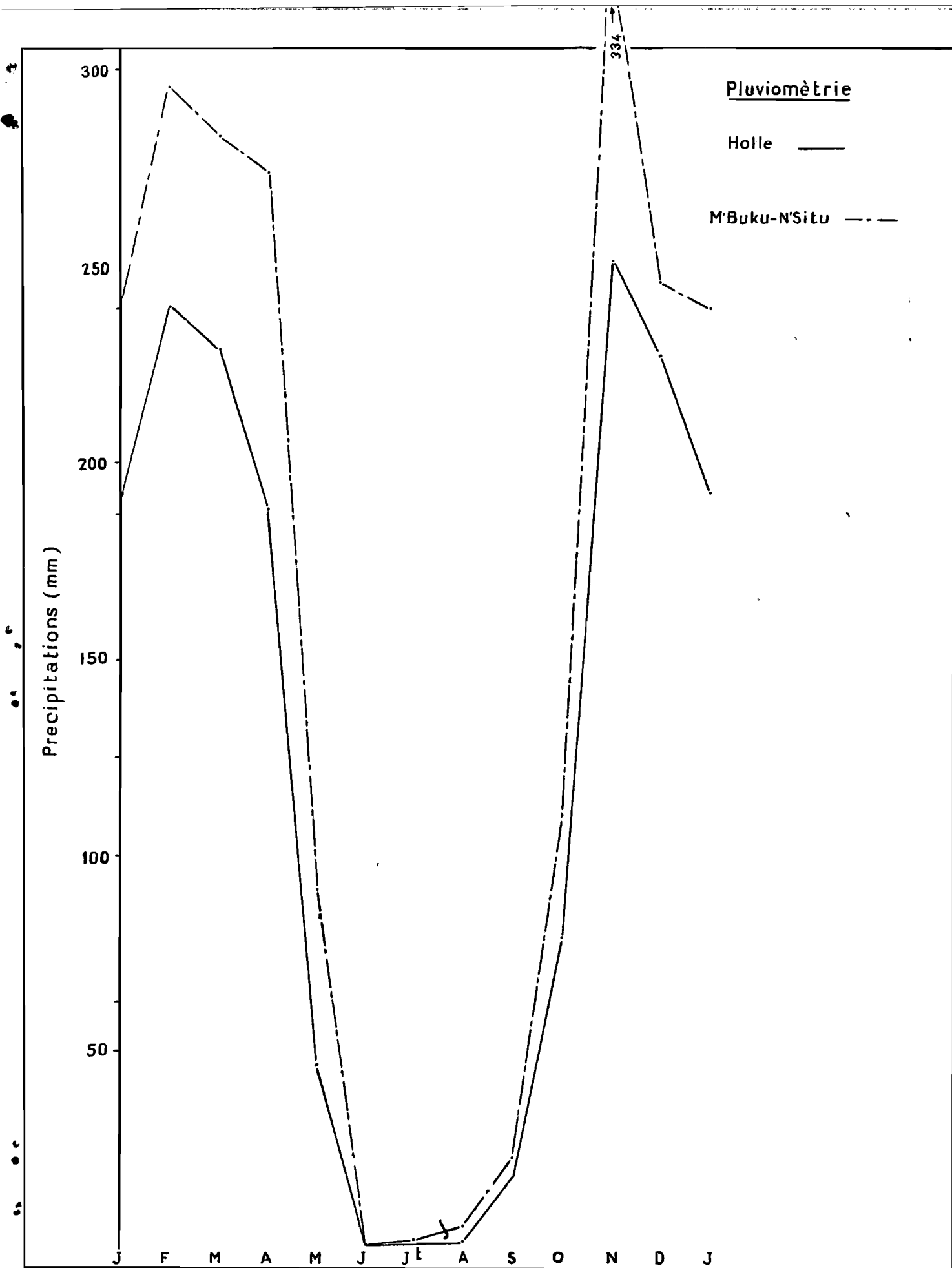
Nous pouvons constater que la grande saison sèche ne présente pas, chaque année, la même rigueur et que les précipitations y sont relativement plus abondantes dans la région de M'Buku N'Situ que dans celle de Holle. Certaines années, la ^{petite} saison sèche est très bien marquée, alors que d'autres années l'on n'observe pas même un ralentissement des précipitations.

Celles-ci sont très irrégulières d'une année à l'autre et varient mensuellement dans des proportions très importantes.

Les moyennes des précipitations ont été calculées sur 6 années pour Holle : (l'année sèche de 1958 n'étant pas incluse, faute de relevés complets, la moyenne est légèrement surestimée, comparativement à celle de M'Buku N'Situ), et sur 7 années pour M'Buku N'Situ.

Le tableau suivant résume les principales caractéristiques valables pour les périodes indiquées ci-dessus :

	Moyenne	Minima	Maxima	Amplitude
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Holle	1478	1002	2106	1104
M'Buku N'Situ	1914	796,7	2733,8	1937,1



Relevé des précipitations

H O L L E

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Moy/an	Nbre j.
1953	91	21,3	375	158	67	0	0	0	0	33	51	14	1002	
1954	20	255	109	174	1,6	-	-	-	-	156	349	179	1258	
1955	211,7	21,4	289	267,3	65	0	0	0	30	-	-	-	-	
1956	115	71	224,5	206,2	41,2	0,3	0	0,3	21,2	49,1	217,5	153,8	1100	112
1957	253,2	332,8	156,3	211,9	68,2	0	0,8	5,2	9,5	42,2	225,2	311,1	1616,5	164
1958	70,9	-	108,8	72,9	1,4	-	-	1,3	8,7	42	103,7	123,2	-	
1959	480,2	269	225	217	28,7	0	0,7	1,5	12,5	50,6	335,9	163,2	1785	151
1960	194,5	304,3	289,4	164	58,1	0	0	0	67,3	141,4	334,2	553,6	2106	103

Moyenne sur 6 années : 1.478 mm.

M'BUKU N'SITU

[illegible]

La région de M^oBuku N^oSitu, forestière et située au pied et même sur les premières pentes du Mayombe, bénéficie de précipitations plus fortes que celle de Holle, située à une quinzaine de km au Sud-Ouest.

A titre de comparaison, notons que la moyenne des précipitations pour M^oVouti, dans le Mayombe, à une altitude plus élevée, établie sur 7 années par l'E.D.F. s'élève à 1.365 mm.

Une autre comparaison peut être faite sur l'année 1960 :

Holle	=	2106
Guéna	=	2263,1
M ^o Buku N ^o Situ	=	2733,8
Les Saras	=	1384,2
Dolisie	=	1323

II.1.2 Les températures

Aucune donnée n'est publiée concernant la région qui nous intéresse ici mais nous pouvons nous référer à celles concernant les régions de POINTE-NOIRE et DOLISIE situées de part et d'autre de notre secteur.

Les moyennes mentionnées concernant la décade 1951 - 1960 et sont extraites de " Aperçu sur le climat du Congo " publié par l'A.S.E.C.N.A.

	<u>POINTE-NOIRE</u>	<u>DOLISIE</u>
T ^o moyennes annuelles	: 24 ^o 8	: 24 ^o 3
T ^o moyennes mensuelles	:	:
maxima	: 27 ^o (en Mars)	: 26 ^o (en Mars)
minima	: 21 ^o 2 (en Juillet)	: 21 ^o 1 (en Juillet)
Maxima absolus	: 33 ^o 6 (en Mars)	: 35 ^o 6 (en Avril)
Minima absolus	: 12 ^o 4 (en Juil. et Août)	: 13 ^o 6 (en Juin et Juil.)
Ecarte absolus	: 21 ^o 2	: 22 ^o

Si les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 21^o et 27^o avec des écarts moyens faibles donc, les écarts absolus sont importants. Les minima peuvent descendre très bas en saison sèche.

II.1.3 Humidité relative

Elle est toujours très élevée même pendant la saison sèche où l'on peut cependant noter un très léger fléchissement, mais l'on peut observer une variation importante au cours de la journée. Les chiffres mentionnés ont la même référence que ceux concernant les températures.

L'humidité relative est exprimée en pour cent :

		<u>Moyennes</u>	<u>Minima</u>	<u>Maxima</u>
POINTE-NOIRE	à	7 h. = 94	91 (Octobre)	95 (Jan. à Mai.)
		13 h. = 73	69 (Juin à Août)	77 (Novembre)
		19 h. = 86	84 (Fév. Mars. Oct.)	88 (Juillet)
DOLISIE		7 h. = 92	87 (Sept.)	95 (Août)
		13 h. = 67	64 (Août. Sept.)	70 (Décembre)
		19 h. = 81	78 (Août)	84 (Mai)

Plus forte donc au lever du soleil, l'humidité décroît aux heures de la journée pour remonter dans la soirée.

II.2 GÉOLOGIE

Le secteur cartographié représente une petite partie de la feuille de POINTE-NOIRE de la carte géologique de reconnaissance au 1/500.000 ème, dont le levé a été effectué par COSSON. Nous avons :

- au Nord, les formations métamorphiques du précambrien inférieur, premiers contreforts du Mayombe, au sein desquelles apparaissent des intrusions granitiques. Ces roches anciennes sont disposées en bandes d'orientation S.E. - N.W. dont les strates sont inclinées nonoclinalement vers le S.W.

- au Sud, surmontant les précédentes, en discordance, des formations sédimentaires crétacées mais qui n'apparaissent que en quelques endroits, localisées surtout dans des vallées, car recouvertes elles-mêmes par la puissante formation sableuse plio-pléistocène : " La série des Cirques " ou par des colluvionnements.

COSSON distingue les niveaux suivants :

plio-pléistocène	= série des Cirques
crétacé	= séries du crétacé inférieur et supérieur
précambrien inférieur	= série de la Loukoula
	série de la Bikossi
	série de la Loémé
roches éruptives	= granite

II.2.1 La série des cirques

S'étendant du pied du Mayombe jusqu'à l'Océan, elle apparaît comme une succession de collines et plateaux à surface ondulée, parfois tourmentée. Cette série couvre la moitié Sud de notre carte; l'érosion y a creusé de vastes entailles à parois raides et forme de cirques, qui nous offrent d'intéressantes coupes naturelles, profondes de 50 m. et plus.

Nous pouvons y distinguer de haut en bas : (+)

- Sur une épaisseur de 5 à 15 mètres environ :

une couverture gris-jaunâtre, sableuse à sablo-argileuse renfermant de 70 à 90 % de sables assez fins.

(+) Une description plus complète en sera donnée dans un rapport ultérieur.

CARTE GEOLOGIQUE

Echelle : 1/200.000 :

(Agrandissement de la carte au 1/500.000)

LEGENDE

Quaternaire récent

a Alluvions et sables

FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE LA REGION CÔTIÈRE

Série des cirques plio-pléistocène

P Gravier, sables, argiles

Système crétacique

3-1
C 1-11 Marnes, calcaires, Grès

SYSTEME DU MAYOMBE

Série de la Loukoula

L II Schistes graphiteux (g) Quartzites (q)

L I Quartzites sombres feldspathiques
Schistes à muscovite et chlorite

Série de la Bikossi

Bi E Epidotites Schistes verts calciques

Bi Schistes graphitiques, Micaschistes quartzeux à muscovite
et martite chloritoschistes.

Qm Quartzites clairs saccharoïdes à muscovite

Série de la Loémé

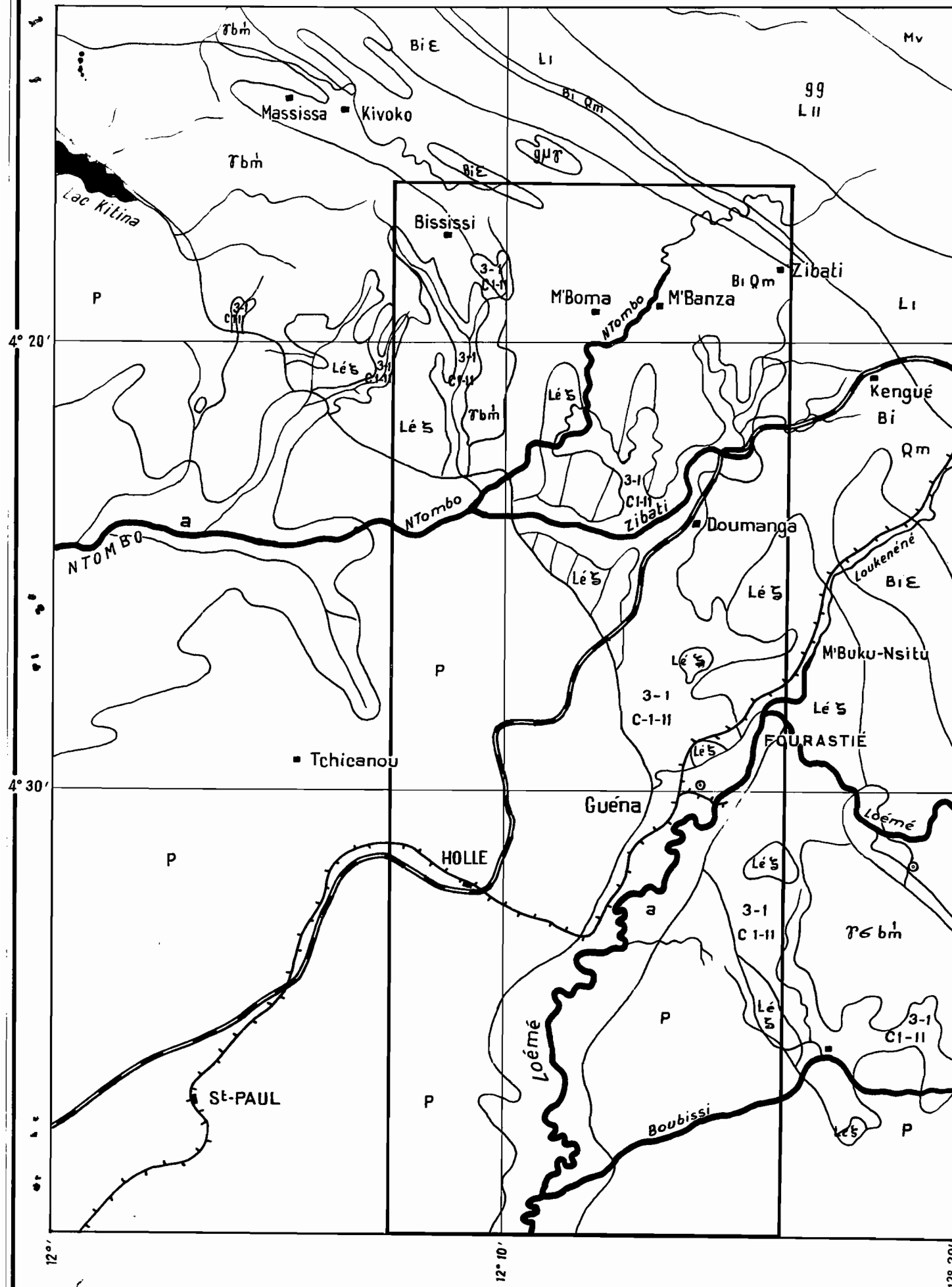
Lé S Micaschistes à deux micas parfois feldspathiques
Paragneiss à deux micas et grenats Amphibolites subordonnées

ROCHES CRISTALLINES

T⁶bm¹ Granites alcalins à tendance sodique

Tbm¹ Granites alcalins potassiques

gμT Microgranites orthogneissifiés



L'étude de leur morphoscopie laisse apparaître une origine éolienne avec reprise par l'eau.

Les sables superficiels sont séparés des formations sous-jacentes par un horizon cuirassé dont l'épaisseur, irrégulière, varie de quelques dizaines de centimètres à un mètre environ et qui, partout où nous l'avons observé, épouse approximativement la surface topographique. Il est constitué par un assemblage de fragments, galets de quartz et gravillons ferrugineux liés par un ciment sablo-ferrugineux plus ou moins induré.

En dessous, nous trouvons une succession de strates horizontales argileuses, argilo-sableuses ou sableuses, la proportion de sables variant de 6 à 100 %. Les bancs sableux dominent toutefois, renfermant parfois des lignes de galets. La couleur des sables va du jaunâtre au blanc presque pur du quartz, quant aux strates argileuses, elles sont colorées en rouille, rouge-violacé, jaunâtre ou sont parfois bariolées.

Cette série peut atteindre une grande puissance : 193 mètres à Saint Paul où des sondages ont été effectués dans le cadre de l'exploitation des potasses.

La coupe schématique suivante a été obtenue :

0 - 14 m.	= sables fins plus ou moins argileux
14 - 193 m.	= sables grossiers ferrugineux - galets - concrétions.
au delà de 193 m	= marne - gypse - grès - calcaire.

II.2.2 Le crétacé

Le crétacé de la série de contact est localisé au pied du Mayombe et dans les vallées mais recouvert ^{par} le plus souvent des alluvions ou colluvions, ou les sables de la série des Cirques. Les roches intactes n'apparaissent que dans le lit des rivières : conglomérats - grès.

II.2.3 La série de la Loukoula

est représentée seulement à l'extrémité N.E. de notre carte.

Ce sont : - des schistes graphiteux, fins, grisâtres, tâchant les doigts et passant localement à des quartzites micacées (L II)

- ou des micaschistes quartzeux, verdâtres (à muscovite et chlorite ? au sein desquels apparaissent parfois de quartzites sombres feldspathiques. (L I)

II.2.4. La série de la Bikossi

occupe la majeure partie de la zone métamorphique étudiée. Elle est constituée essentiellement de quartzites saccharoïdes à muscovite. Ce sont des roches dures, claires, blanc-rosé à gris vert pâle de texture le plus souvent litée permettant un débit en lames de faible épaisseur.

Cette roche passe localement à des micaschistes quartzeux lorsque la proportion de mica croît dans de grandes proportions. Nous avons rencontré tous les intermédiaires.

Des schistes graphitiques ont été observés en association avec les quartzites micacées le long de la piste forestière menant de Zibati à M¹Benza.

Une bande étroite de schistes verts calciques, de direction N.E. S.W., est incluse dans notre secteur mais la roche saine n'affleure en aucun des points de la zone prospectée. COSSON a décrit cette roche (1) prélevée sur cette même bande à une quinzaine de kilomètres plus au Sud dans la vallée de la Loukéné : " elle est constituée de biotite, chlorite, épidote abondante, quartz, calcite poecalithique, quelques cristaux de plagioclases. Les faciès dominants présentent une texture ondulée dans laquelle alternent de minces lits micacés vert sombre et des couches claires carbonatées ".

II.2.5 La série de la Loémé

est composée : - de micaschistes grisâtres à un, ou, le plus souvent, deux micas. Généralement quartzeux ils peuvent passer à des quartzites micacées avec lesquels ils se rencontrent souvent interstratifiés. Les filons de quartz y sont fréquents.

- de paragneiss à deux micas dont un beau gisement est exploité à Guéna pour la confection du ballast. C'est une roche cristalline gris-sombre à plages blanches de plagioclases (albite-oligoclase), très dure à texture litée bien marquée avec des lits de biotite parfois très épais et contournés.

Les affleurements de cette roche sont localisés dans la région de Guéna - Fourastier - M¹Buku-Situ, au confluent, et de part et d'autre du confluent des rivières N¹Tombo et Zibati. Ils disparaissent à l'Ouest sous les couvertures sédimentaires.

II.2.6 Le granite

Le seul massif granitique présent dans le secteur cartographié (bordure Est du Mont Kanda) est un batholite intrusif concordant avec les roches encaissantes. Sa bordure orientale, qui nous intéresse ici, est en contact avec les micaschistes et quartzites.

Minéralogiquement, c'est un alio-granite alcalin plus potassique que sodique. Il est profondément altéré, des zones d'altération de plusieurs mètres sont souvent visibles et la zone d'altération profonde semble se propager surtout par les diaclases. Cette zone où des noyaux subsistent est de couleur plus sombre, plus rougeâtre que le sol lui-même.

II.2.7 Etude granulométrique et morphoscopique des sables

II.2.7.1. Généralités

Les échantillons, préalablement à leur étude granulométrique puis morphoscopique, ont été soumis aux opérations suivantes :

- homogénéisation et fractionnement de la terre fine ($\phi < 2$ mm)
- lavage à l'eau de la partie prélevée, sur tamis de 0,050 mm. pour l'élimination des fractions argile + limon inférieures à cette dimension.
- lavage à l'acide chlorhydrique fumant, dilué au demi, à chaud, pour dissoudre les oxydes de fer.
- lavage à l'eau pour éliminer l'acide.
- séchage à l'étuve à 100°
- tamisage automatique durant 20 minutes

Le jeu de tamis utilisé a des mailles dont la progression est la suivante:
0,050 - 0,100 - 0,200 - 0,300 - 0,500 - 0,750 - 1 mm.

Le refus de chacun des tamis est recueilli et pesé. Les poids de toutes les fractions à partir de la plus grande dimension sont additionnés. Les courbes représentées des pourcentages cumulés sont tracées sur papier semilogarithmique de module 100, les coordonnées de chaque point de la série correspondant, en abscisse à la dimension de l'écart des mailles du tamis donné en échelle logarithmique, et en ordonnée à l'effectif cumulé en échelle arithmétique.

Les courbes obtenues nous permettent d'avoir une vue précise concernant la distribution du sédiment, sa grossièreté et son classement et de comparer entre eux différents échantillons nous appuyant pour cela sur les paramètres suivants :

- 1 - médiane = l'abscisse dont l'ordonnée est 50 %
- 2 - 1^{er} quartile = l'abscisse dont l'ordonnée est 25 %
- 3 - 3^e quartile = l'abscisse dont l'ordonnée est 75 %

qui situent la position de la courbe cumulative le long de l'échelle des dimensions et caractérisent donc la grossièreté du sédiment.

- 4 - hétérométrie (de CAILLEUX) qui exprime la pente de la courbe

- un sédiment bien classé est représenté par une courbe à pente forte (fort pourcentage entre des dimensions rapprochées).
- un sédiment mal classé est représenté par une courbe à pente faible. Hé s'appliquant au quart le plus redressé de la courbe.

Certains échantillons (91 - 92 - 204 - 214) se prêtent mal à cette étude, dans les fractions grossières, ceci étant dû à la présence, soit de fragments de schistes, soit de pseudo-concrétions en proportions importantes. Dans ce cas, la seule partie de la courbe utilisable est celle comprise entre 0,3 et 0,50 mm.

Pour chaque échantillon, quatre des fractions sableuses obtenues précédemment ont été observées :

-	de diamètre compris entre	1	et	0,75 mm
-	"	"	"	0,75 et 0,50 mm
-	"	"	"	0,50 et 0,30 mm
-	"	"	"	0,30 et 0,20 mm

La classification morphoscopique utilisée est celle de HEINZELIN * mais dont certaines classes seront groupées et avec certaines modifications.

R.M. + A.M. = ronds mats + anguleux mats

OL/M + EL/M = ovoïdes-luisants + émoussés luisants sur picotés éolien mat

P.L. (1) = picotés luisants

N.U. = non usés ou subanguleux

Note : A.M. représente les grains mats à picotés éolien allant des grains aux angles arrondis aux R.M.

- Les N.U. subanguleux représentent les grains à contours anguleux, brillants le plus souvent, dont il est difficile de dire qu'ils n'ont pas subi une certaine usure.

- Dans les R.M. + A.M. certains grains apparaissent sales avec dans les creux des restes de ciment ou d'argile.

(1) repris de : méthode améliorée pour l'étude des sables (L.I.G.U.S.) pour la géomorp. dynamique n° 34 - Mars-Avril 58 p. 46.

- Cité par JM. BERCE dans " Carte de reconnaissance des sols de l'Entre-Congo - Aruwini " Bulletin d'information de l'INEAC, Vol. XIII n° 1-6 1964. (P.14)

II.2.7.2. Sables de la série des Cirques

Les recouvrements sableux occupent une importante superficie dans toute la partie Sud de la carte.

Les sols qui en sont issus sont à dominance de sable fin : environ 85 % au dessous de 0,30 mm.

Nous avons étudié 3 échantillons prélevés dans la partie superficielle de la série :

- le premier (Ho 363) = à proximité de la zone de contact avec les roches métamorphiques du Mayombe.
- le deuxième (Ho 382) = à 1,5 km au Nord de Holle.
- le troisième (Ho 792) = à 3 km au Sud de Holle.

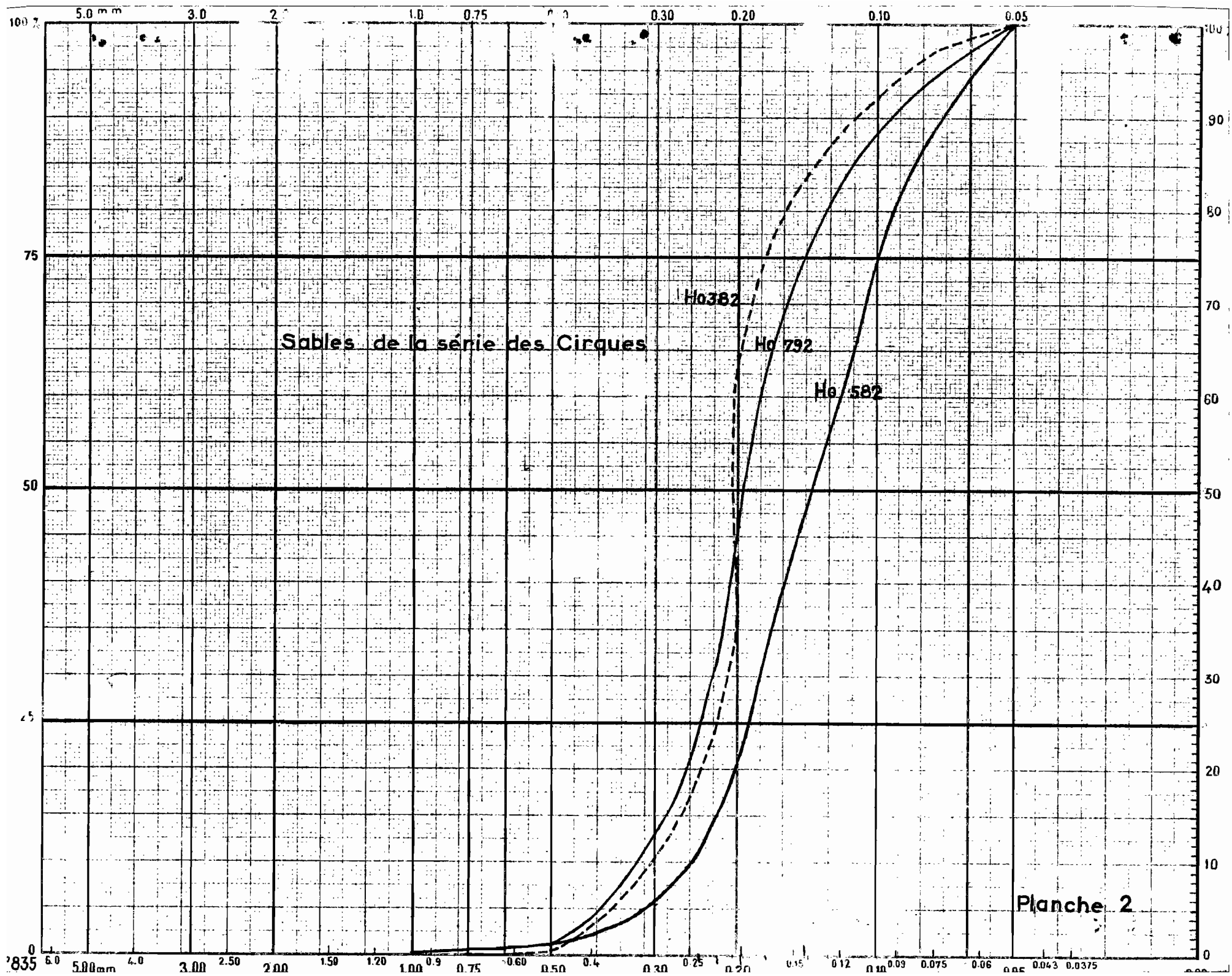
La planche n° 2 représente les courbes cumulatives obtenues pour ces sables (celle correspondant à Ho 363, à peu près identique à celle de Ho 382 n'a pas été représentée).

Nous obtenons les caractéristiques suivantes :

	Q 1	Méd.	Q 2	Hé
Ho 363	0,24	0,21	0,16	0,10
Ho 382				
Ho 792	0,22	0,19	0,14	0,30

Ces sables, avec une médiane moyenne de 0,20 et des 1^{er} et 3^{ème} quartiles qui en sont proches ont donc une granulométrie fine. L'hétérométrie faible : (0,10) indique pour Ho 363 et 382 un très bon classement, et pour Ho 792 avec 0,30 un classement moins bon.

L'examen à la loupe binoculaire fait apparaître pour les 3 échantillons une forte usure, et une majorité de grains d'aspect luisant sur mat croissant vers les petites tailles.



Dans les grandes tailles, au-dessus de 0,50 mm les grains arrondis mats sont en très forte proportion, leur surface présente de nombreuses stries en arc de cercle.

Le nombre de picotées luisants croît dans la fraction fine ou la sphéricité disparaît.

Les caractères éoliens, bien apparents sur les grains de grandes dimensions, sont marqués par une usure ultérieure par l'eau, pour les dimensions plus faibles.

Pour Ha 363, échantillon le plus proche du Mayombe, il faut aussi noter le très fort pourcentage de N.U. au-dessus de 0,50 mm.

Les pourcentages des différentes catégories dénombrées sont représentés dans le tableau ci-dessous :

			RM + AM	OL/M + EL/M	P.L.	N.U.
Ha 363	0,75 - 1		16	-	-	84
	0,50 - 0,75		57	-	-	43
	0,30 - 0,50		32	65	-	3
	0,20 - 0,30		14	68	10	8
Ha 382	0,75 - 1		-	-	-	-
	0,50 - 0,75		43	41	-	16
	0,30 - 0,50		32	62	4	2
	0,20 - 0,30		5	71	22	2
Ha 792	0,75 - 1		57	20	2	21
	0,50 - 0,75		35	45	8	12
	0,30 - 0,50		22	60	12	6
	0,20 - 0,30		14	60	18	6

* Un échantillon prélevé dans la zone supposée de contact crétacé-série des cirques présente les caractéristiques suivantes :

	Q 1	Méd.	Q 2	Hé
Ha 582	0,19	0,13	0,10	0,43

soit une médiane et des quartiles plus faibles indiquant une granulométrie plus fine mais un classement moyen marqué par une hétérométrie assez élevée!

L'étude morphoscopique ci-dessous :

		RM + AM	OL/M + EL/M	P.L.	N.O.
	0,75 ~ 1	81	-	-	19
	0,50 ~ 0,75	67	7	-	26
Ho 582	0,30 ~ 0,50	50	30	2	18
	0,20 ~ 0,30	17	57	19	7

indique une très forte proportion de grains R.M. jusqu'à 0,30 mm nettement plus élevée que pour les 3 échantillons précédents.

On peut noter la présence de quelques fragments anguleux de bitume dans les fractions grossières.

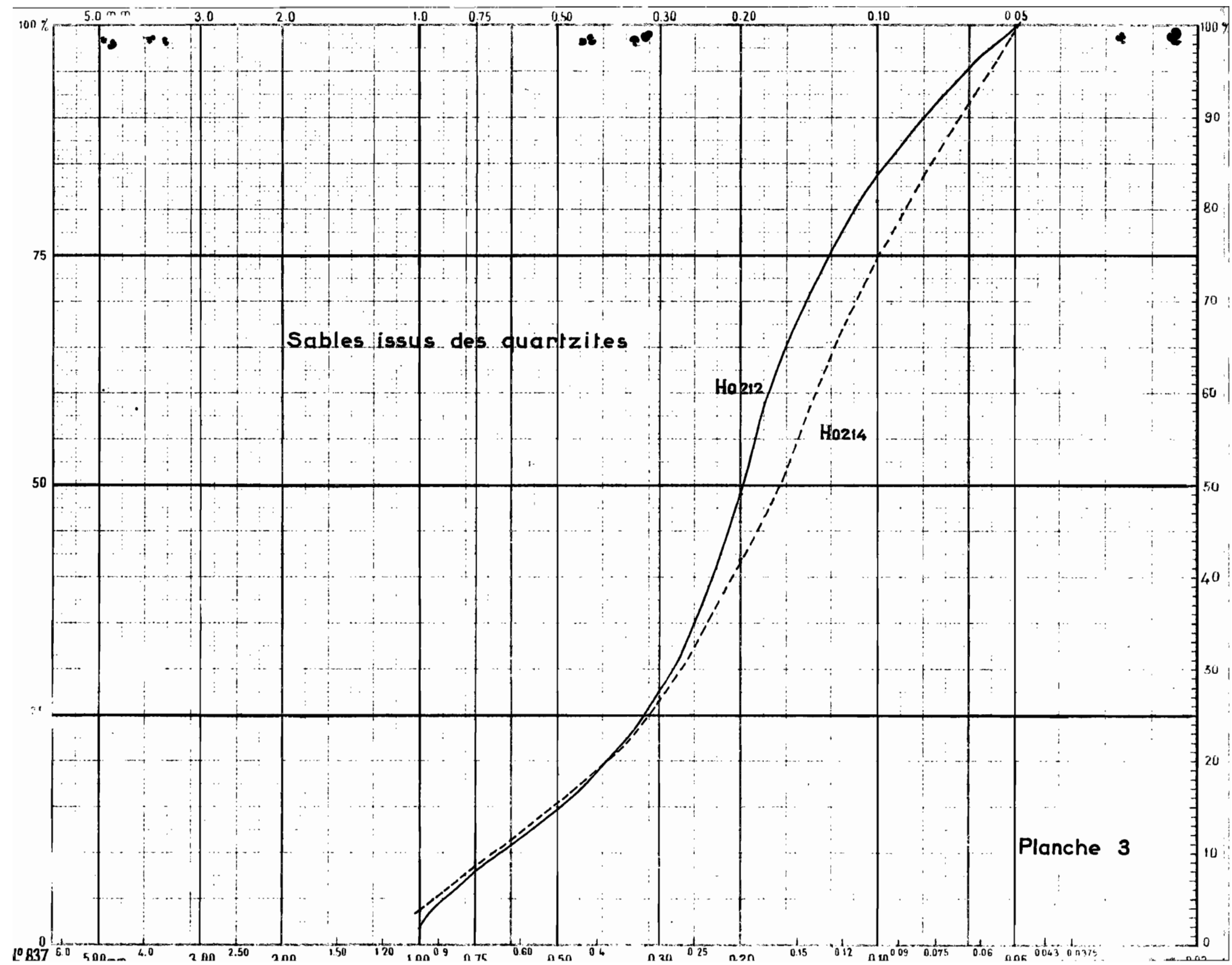
II.2.7.3. Sables issus de quartzites (B I Q mm)

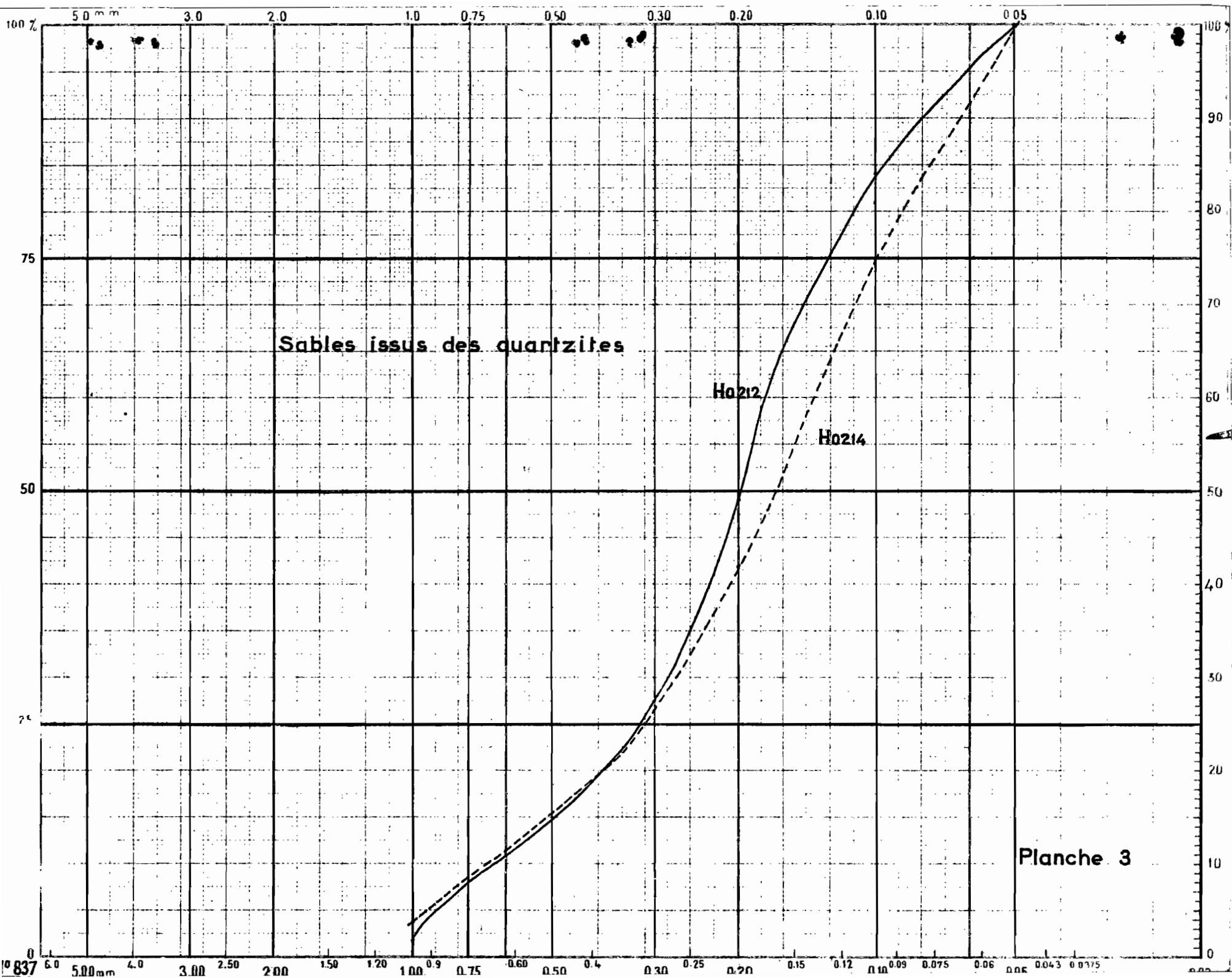
Deux échantillons d'un même profil ont été étudiés, l'un prélevé au-dessus, l'autre en-dessous de la ligne de gravats. La proportion de sable évaluée par rapport à la terre fine ($\phi < 2$ mm) est de 53 % pour le 1^{er} et 33 pour le second.

Les courbes cumulatives représentées sur la planche 3 nous donnent les caractéristiques suivantes :

	Q 1	Méd.	Q 2	Hé
Ho 212	0,33	0,20	0,13	0,62
Ho 214	0,32	0,16	0,10	0,70

Les valeurs, très proches pour les 2 échantillons, ne permettent pas de faire de distinction entre les 2 horizons. La granulométrie est fine, les indices d'hétérométrie de 0,62 et 0,70 font ressortir un classement médiocre. Ces sables sont en presque totalité anguleux non usés et constitués de grains de quartz brillants ou opaques, les brillants dominant dans Ho 212, les opaques dans Ho 214.





Dans Ho 212 l'on peut noter : la présence de quelques rares émoussés mats non significatifs, et la présence d'un picotés apparent sur les grains de faible dimension, sans doute d'origine chimique, et aussi de quelques cristaux pyramidaux.

Dans Ho 214, mêlés aux sables, se trouvent quelques agrégats constitués de très fins grains de quartz cimentés par un ciment siliceux parfois légèrement ferrugineux.

II.2.7.4. Sables issus de micaschistes quartzeux (B I Q m)

Comme précédemment, l'analyse a porté sur 2 échantillons : Ho 202 prélevé au-dessus de la ligne de gravats et Ho 204 prélevé au-dessous.

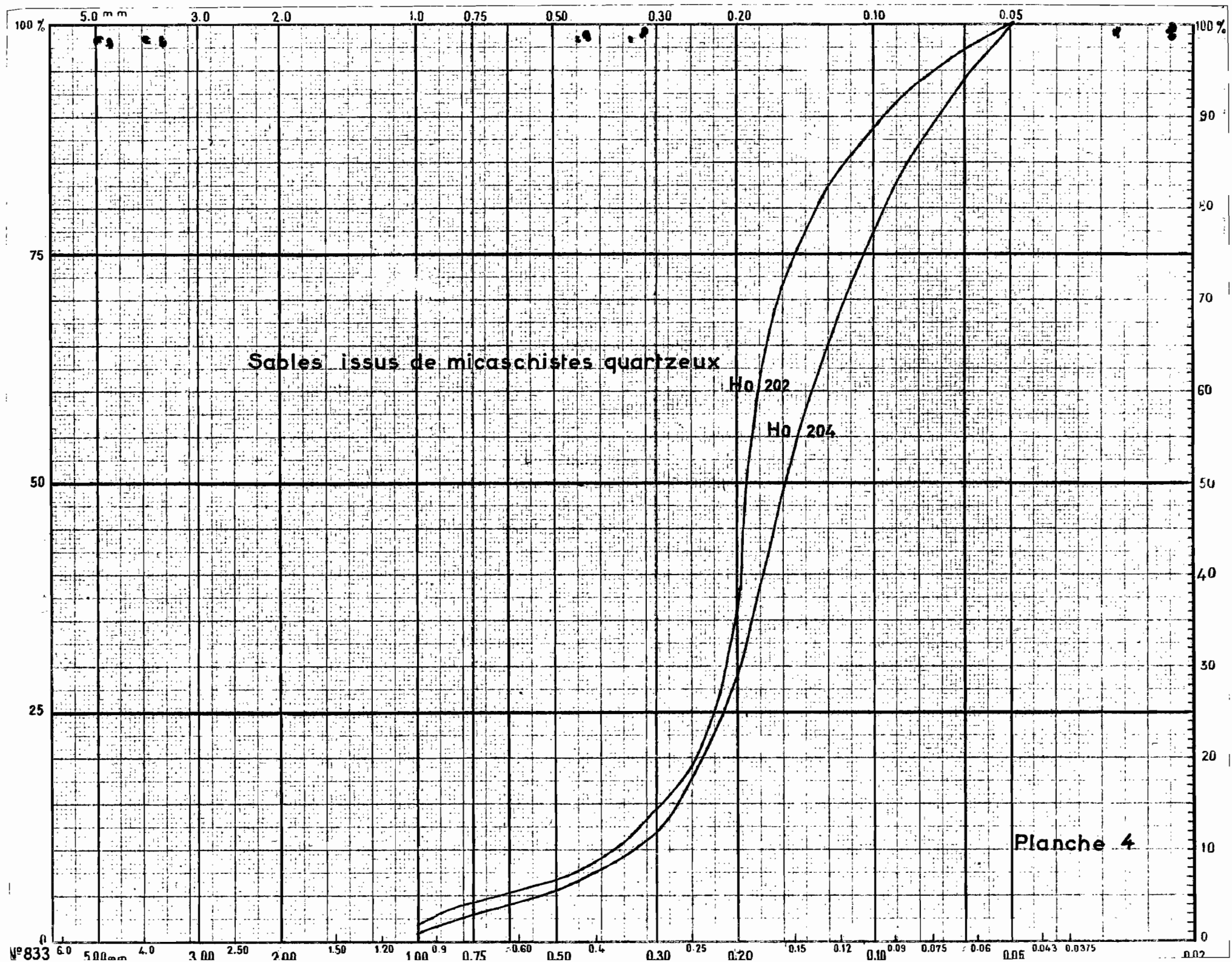
Ho 202 = la partie fine (< 2 mm) comprend 61 % de sables quartzeux à grains anguleux laiteux ou translucides, et quelques cristaux pyramideux. Un léger picotés d'origine chimique est apparent sur de nombreux grains brillants et limpides. On y trouve aussi quelques fragments de muscovite.

Ho 204 = la partie fine comprend 67 % de "sables", constitués de grains de quartz non usés et de débris de schistes qui, très abondants dans les tailles élevées, se raréfient dans les fractions fines. Nous sommes dans la zone d'altération du schiste.

Nous obtenons pour ces 2 échantillons les indices numériques suivants : voir planche n° 4 (nous ne tenons pas compte de la fraction de courbe située en-dessous de 0,30 mm).

	Q I	Méd.	Q 2	Hé
Ho 212	0,23	0,19	0,15	0,23
Ho 204	0,22	0,16	0,11	0,45

Ils reflètent une granulométrie fine et un classement assez bon pour Ho 202 et moyen pour Ho 204.



II.2.7.5. Sables issus des sédiments crétacés

Les sables de deux échantillons ont été étudiés :

- l'un, Ho 332 situé au-dessus de l'horizon gravillonnaire et renfermant 51 % de sables;
- l'autre Ho 334 situé au-dessous de cet horizon et renfermant 33 % de sables.

La planche n° 5 représentant les courbes cumulatives de ces échantillons nous donnent les indices numériques :

	Q 1	Méd.	Q 2	Hé
Ho 332	0,22	0,11	0,08	0,65
Ho 334	0,21	0,13	0,07	0,70

La granulométrie de ces 2 échantillons est semblable : médianes et quartiles marquent la finesse de ces sables, hétérométries proches également mais élevées, indiquent un classement médiocre.

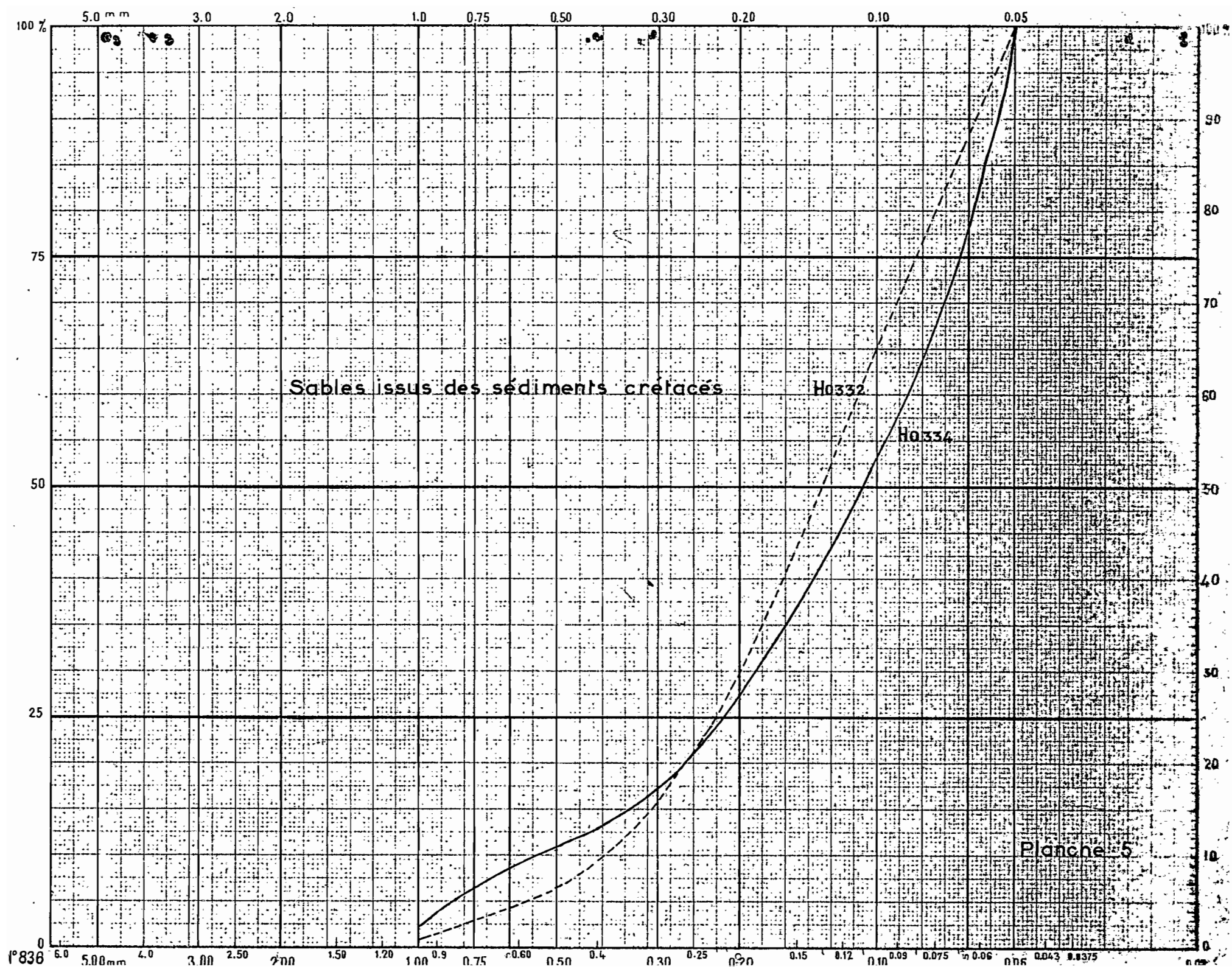
La forme, l'aspect de grains sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	taille	forme	RM + AM	OL/M + EL/M	P.L.	N.U.
Ho 332	0,75	I	-	-	-	-
	0,50	0,75	17	-	-	83
	0,30	0,50	15	-	-	85
	0,20	0,30	18	2	-	80
Ho 334	0,75	I	-	-	-	-
	0,50	0,75	22	-	-	78
	0,30	0,50	16	2	-	82
	0,20	0,30	18	2	5	75

Il y a une nette dominance des grains non usés, à côté d'un pourcentage non négligeable de R.M.

Observations :

Dans les grandes tailles, au-dessus de 0,50 mm, il faut noter la présence des constituants suivants :



- agrégats siliceux formés de fins grains de quartz de quelques dizaines de microns collés les uns aux autres par un ciment siliceux et qui, parfois dominent les grains de quartz (Ho 334 - 0,75 mm = 2/3 d'agrégats). Ils sont généralement plus nombreux dans Ho 334. Le ciment peut devenir très dur donnant l'aspect des fragments de grès.
- Limonite sous forme de fragments émoussés.
- Dans Ho 332 (0,50 mm) quelques manchons siliceux déposés autour des racines.
- Dans Ho 334 (1 mm) quelques agrégats constitués de grains de quartz liés par un ciment ferrugineux (hématite).

Il faut noter aussi la présence de quelques quartz gris, ~~ableutés~~, dans les fractions plus fines, de nombreux grains, présentant des aspérités, semblent avoir été nourris secondairement de silice.

Les grains R.M. présentent souvent des restes de ciment quartzeux.

II.2.7.6. Sables d'alluvions anciennes

Le profil HO 9 prélevé dans une étroite vallée sèche près de Fourastier présente un aspect hétérogène montrant une superposition de strates sableuses fines et grossières alternativement avec lits de galets et parfois ferruginisés ou grésifiés.

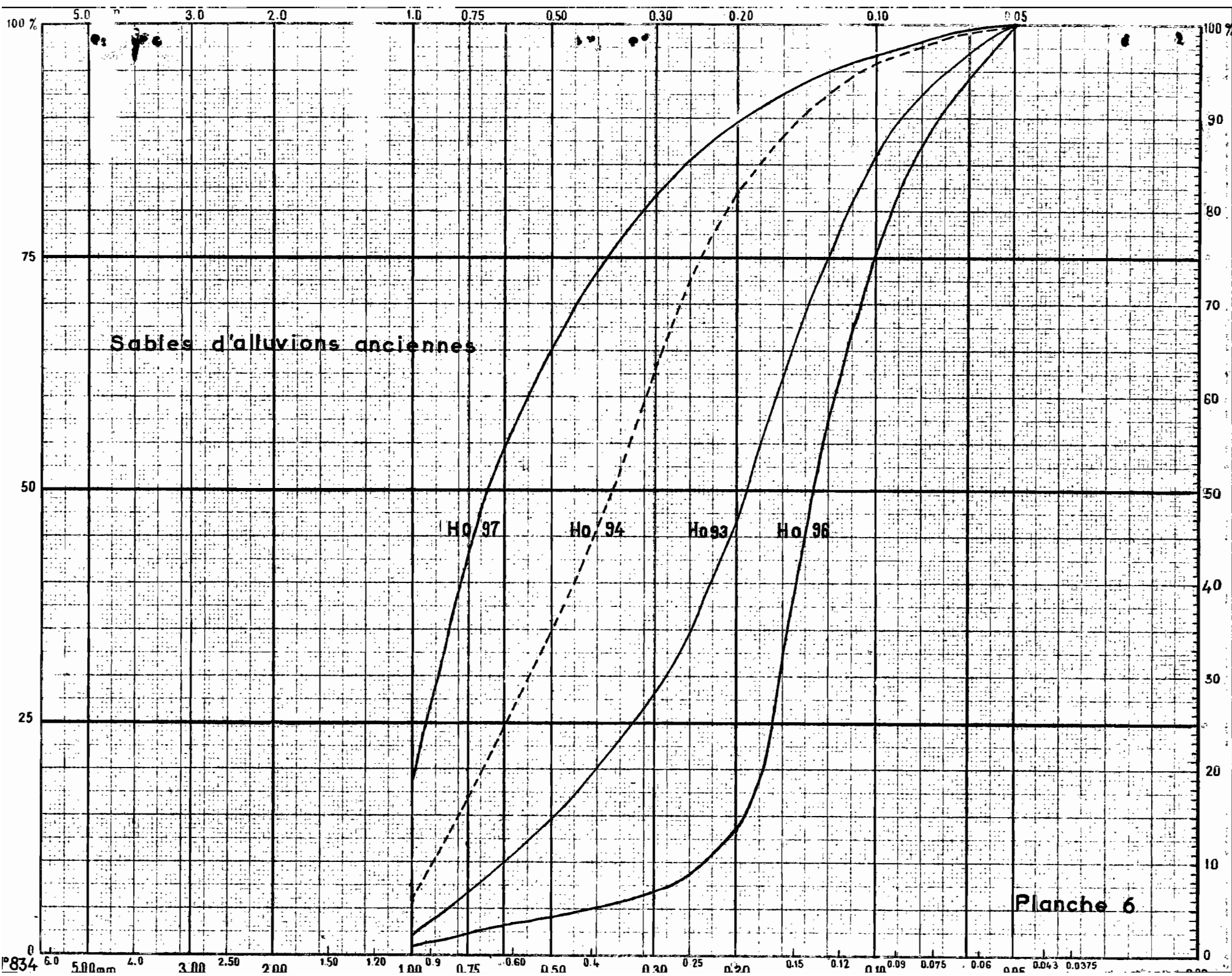
☆ L'analyse morphoscopique montre, pour les différents niveaux, une prédominance de grains anguleux mats ou légèrement émoussés mats présentant souvent de petites aspérités, à côté de ronds mats dont la proportion varie de 5 à 28 % selon le niveau, ce qui indiquerait un apport de sables éoliens en mélange avec des sables ayant subi un court transport par l'eau, qui ont été corrodés par la suite, et de sables non usés. Quelques picotés luisants apparaissent dans les très fines fractions. Les galets sont constitués de quartz, quartzites ou grès. Des paillettes de mica sont également visibles et quelques fragments de micaschistes.

Il s'agit là d'un dépôt d'origine fluviatile assez ancien, ce que prouve la stratification observée.

Observations:

Dans les grandes tailles, il faut noter la présence de nombreux agrégats constitués de fins grains de quartz collés par un ciment siliceux.

Parfois la présence de muscovite et de fragments de quartzite (HO 97). Les grains R.M. sont souvent partiellement sâlis par un reste de ciment siliceux.



* L'analyse granulométrique effectuée sur 4 prélèvements superposés fait ressortir l'hétérogénéité de ces sables :

	Q 1	Méd.	Q 2	Hé
Ho 97 350 cm	0,92	0,70	0,37	0,80
Ho 94 180 cm	0,62	0,36	0,24	0,60
Ho 93 160 cm	0,33	0,19	0,13	0,60
Ho 96 280 cm	0,17	0,13	0,10	0,30

Ils vont du grossier pour Ho 97 (médiane = 0,70) au fin pour Ho 96 (médiane = 0,13) en passant par les intermédiaires Ho 94 et Ho 93.

De même, le classement, très mauvais pour Ho 97 (Hé = 0,80) (ici l'hétérométrie ne correspond pas à la partie la plus redressée de la courbe, la présence des agrégats en faussant la partie inférieure) est assez bon pour Ho 96 et médiocre pour Ho 94 et Ho 93.

2.7.7. Conclusions

* Les sables de la série des Cirques

Du point de vue granulométrie, ces sables présentent une grande homogénéité : Les grains sont fins et bien classés avec un mode compris entre 0,1 et 0,2 mm et une hétérométrie variant de 0,10 à 0,43.

L'étude morphoscopique laisse cependant apparaître des variations, selon le lieu de prélèvement et principalement pour les fractions les plus grossières. En-dessous de 0,50 mm et davantage encore en-dessous de 0,30 mm les grains OL/M + EL/M et P.L. dominent. Au-dessus de 0,50 mm par contre ce sont les grains R.M. et N.U. qui sont les plus abondants représentant parfois la totalité de la fraction sableuse. Mais les proportions relatives de ces deux catégories de grains peuvent varier dans de larges mesures. C'est ainsi que : pour Ho 363 et Ho 582 nous avons, en moyenne, pour les fractions supérieures à 0,50 mm :

Ho 363 : R.M. + A.M. = 35 %
N.U. = 65 %

Ho 582 : R.M. + A.M. = 75 %
N.U. = 22 %

La morphoscopie montre un façonnement par le vent puis par l'eau, ce dernier n'ayant pas été suffisant pour effacer les traces de l'action éolienne. Les quartz non usés peuvent provenir d'un apport ultérieur issu de la désagrégation des roches du Mayombe occidental et ayant subi un transport trop faible pour y laisser son empreinte.

Mais dans la zone de contact de la série des Cirques avec le Crétacé (Ho 582) la fraction sableuse pourrait provenir de la décomposition de grès crétacés dont la destruction aurait donné des grains ronds-mats saisis par des restes de ciment siliceux (que nous retrouvons sur les sédiments crétacés) puis des ronds-mats. Cela expliquerait leur plus grande abondance en cet endroit, certains N.U. pouvant être des fragments de ciment quartzueux ou des grains enrobés de ce ciment.

* Les sables issus de quartzites micacés.

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques des échantillons prélevés au-dessus et en-dessous de l'horizon gravillonnaire.

	gravier	sables	particules fines	Md	Hé	Morphoscopies	argiles
	%	%	%				
Ho 212	0	53	47	0,20	0,62	98 % NU	kaolinite (dominante) goethite (importante)
Ho 214	0	33	67	0,16	0,70	100 % NU	illite (peu)

La composition granulométrique globale montre une grande similitude des 2 niveaux. Les fractions sableuses donnent des courbes cumulatives de même allure et sont constituées de 100 % de N.U. (2 % des grains de Ho 212 présentant des arêtes légèrement arrondies sans qu'il soit possible de se prononcer).

L'étude minéralogique des argiles indique pour les deux niveaux la même composition : de la kaolinite assez abondante, une importante fraction de goéthite et un peu d'illite.

Le niveau supérieur dérive du niveau situé sous l'horizon gravillonnaire.

* Les sables issus de micaschistes quartzeux

Les résultats globaux obtenus sont rappelés ci-dessous :

	gr- viers %	sables %	parties fines %	Md	Hé	morphos- copie %	argiles
Ho 202	20	50 (quartz)	30	0,19	0,23	100 % NU	kaolinite (dominante) goéthite (peu)
Ho 204	10	60 (arène)	30	0,16	0,45	100 % NU	illites (traces)

Les deux niveaux paraissent anormalement pauvres en éléments fins.

En Ho 204, il s'agit d'une roche incomplètement décomposée, la fraction sableuse est une arène renfermant peu de quartz et beaucoup de fins fragments de micaschistes.

Le niveau supérieur est enrichi en quartz, enrichissement relatif par lessivage des parties fines ou apport extérieur. La granulométrie ne reflète que des variations peu importantes et les quartz ne présentent pas de traces d'usure. La fraction argileuse est identique pour Ho 202 et 204.

Le niveau supérieur est vraisemblablement issu d'un matériau identique à celui recouvert par l'horizon gravillonnaire. Celui-ci renferme des quartz roulés, ce qui dénote un transport probablement alluvial. Cet horizon a, par la suite, été recouvert par un matériau ayant subi un déplacement latéral peu important.

* Les sables issus des sédiments crétacés.

Les principales caractéristiques des échantillons étudiés sont résumées dans le tableau ci-après.

	gra- viers %	sables %	parties fines %	Md	Hé	morphos- copie	argiles
Ho 332	0	55	45	0,11	0,65	RM = 16 % NU = 83 %	kaolinite un peu de goe- thite
Ho 334	4	37	59	0,13	0,70	RM = 18 % NU = 78 %	traces d'illite

Les parties fines sont plus abondantes dans le niveau inférieur. Pour la fraction sableuse, il n'y a pas, du point de vue granulométrique de différences notables entre les 2 niveaux.

L'étude morphoscopique montre un mélange de 2 matériaux : des quartz N.U. dominant nettement une fraction inférieure à 20 % de grains R.M. Ces derniers sont le plus souvent partiellement enrobés dans un ciment quartzueux finement cristallisé. De nombreux grains classés dans les N.U. ne le sont probablement qu'en apparence, le ciment quartzueux pouvant masquer les grains de quartz proprement dits. Certains N.U. peuvent d'autre part n'être que des fragments de ciment quartzueux.

Ces grains R.M. semblent provenir de la désagrégation d'un grès où ils étaient inclus.

Il n'y a que très peu de différence entre les niveaux situés au-dessus et en dessous de l'horizon gravillonnaire, le premier est donc vraisemblablement issu du second.

II.3. LA TOPOGRAPHIE

10- Dans la partie du Mayombe incluse dans le secteur cartographié le climat et la végétation peuvent être considérés comme homogènes.

Les facteurs intervenant ici pour différencier les sols formés, en familles, puis au sein de ces familles en séries, sont la roche-mère et la topographie.

En général, l'on retrouve pour les sols, les caractères physiques auxquels l'on peut s'attendre, étant donné un type de roche-mère : les granites, les gneiss seront recouverts par des sols argilo-sableux à sable grossier prédominant, les quartzites par des sols plus sableux et plus fins de même que les sables crétacés, les schistes par des sols à prédominance argileuse. De même pour ce qui est de certains caractères chimiques, la nature de la roche-mère permet de présumer de la présence ou de l'absence de certains éléments minéraux.

Dans les zones planes : plateaux, sommets de collines, l'évolution pourra se faire normalement c'est-à-dire sans remaniements des horizons, sans apport ou départ en masse de matériaux. Mais, dans les zones accidentées du Mayombe intervient le facteur topographie qui joue un rôle très important pour la différenciation des types de sols formés sur une même roche-mère.

1. en premier lieu, par son influence sur l'érosion qui entraîne les matériaux meubles progressivement ou en masse, en bas de pentes ou dans les bas-fonds, dérapant les sols formés sur les parties hautes des pentes, mettant parfois la roche à nu.

2^e par son influence sur le lessivage oblique pouvant entraîner vers le bas des pentes, des éléments minéraux solubles et du fer en particulier : ce sont les zones choisies de préférence pour les cultures, parce que enrichies mais aussi plus humides, elles reçoivent par ruissellement une grande partie de l'eau tombée plus haut.

Les phénomènes d'érosion, et, par suite, de colluvionnement modifiant donc dans de larges mesures les profils, pourront conduire aux toposéquences suivantes :

- Au sommet de la pente un sol jeune peu épais, la roche-mère étant surmontée d'un mince horizon d'altération plus ou moins évolué à la partie supérieure. Parfois même ce sol n'existe pas et la roche est à nu.

- .. Sur le haut des pentes, l'horizon d'altération de la roche-mère est surmonté d'un horizon pédologique autochtone, ou bien cet horizon a été décapé par l'érosion. Un peu plus bas il peut être recouvert par un apport colluvial peu épais;
- .. en bas des pentes cet apport peut prendre une très grande épaisseur à tel point que c'est dans ce matériau apporté, parfois déjà très évolué, qu'interviendront les phénomènes de pédogenèse.

Ces toposéquences peuvent être rajeunies par de nouvelles phases d'érosion si des conditions favorables interviennent, par le défrichement par exemple.

Les colluvions issues d'une certaine roche-mère peuvent déborder largement la surface de cette roche, recouvrant des sols issus d'une roche-mère différente, ce qui entraîne des difficultés dans l'étude des profils mais aussi dans les problèmes de cartographie, les limites pédologiques pouvant ne pas correspondre toujours aux limites géologiques;

Une autre difficulté intervient, parfois liée au relief, mais pas toujours, car même dans les régions où la topographie ne permet pas une telle action de l'érosion, il n'est que rarement possible de rencontrer un profil type entier, c'est-à-dire, partant de la roche-mère, passer à la zone d'altération de celle-ci, puis aux divers horizons du sol proprement dit. Une discontinuité intervient, qui est pratiquement constante sous forme d'une nappe de gravats, mélange hétérogène de fragments de roches, minéraux, concrétions, emballés dans un matériau sablo-argileux le plus souvent semblable à celui constituant le niveau meuble sus-jacent. (voir page 45)

2. Dans la partie Sud de notre carte, sableuse, la topographie intervient également mais à un degré moindre, les pentes sont parfois fortes et il existe une forme caractéristique d'érosion en forme de cirques, excavations mettant à nu sur plusieurs dizaines de mètres les strates profondes de la série.

A part ces cas particuliers, la topographie permettra d'établir une distinction entre les sols de plateaux plus lessivés, et les sols de bas de pente et de bas-fonds tendant parfois à l'hydromorphie.

II.4. GÉOMORPHOLOGIE - HYDROGRAPHIE

Du point de vue de la géomorphologie les deux grands groupes de roches-mères nous amènent à distinguer deux grandes régions :

- * au Sud, la région des collines de Holle, région morcelée constituée d'un ensemble de collines ou sommets arrondis et de plateaux sableux présentant parfois des formes d'érosion en cirques. Son altitude peut atteindre 140 mètres au Nord de Holle.

Cette région est drainée en grande partie par la Loémé, rivière sinueuse qui coule au fond d'une large vallée alluviale à une altitude de 20 mètres, parsemée de nombreux bras morts.

Elle reçoit de très nombreux affluents sur les deux rives dont les principaux sont :

- sur la rive droite : la Loubandji dont la vallée est en partie empruntée par le C.F.C.O. et la route de Fourastier, la Kivoula et la Bouyanga.

- sur la rive gauche : le plus important est la Boubissi.

La partie Nord-Est de cette région est drainée par la Zibati qui se jette dans le N'Tombo coulant au travers d'une large zone marécageuse dans la plaine cotière.

- * au Nord : les roches métamorphiques ou éruptives du Mayombe créent des formes de relief plus accentuées. Le relief y est jeune, sans surface d'aplanissement, le réseau hydrographique encaissé.

Les micaschistes, roches assez peu résistantes, sont fortement entaillés par l'érosion constituant des crêtes étroites, séparées par des vallées également étroites à pentes accentuées.

Les quartzites interstratifiés dans ces schistes constituent, s'ils sont assez puissants, des lignes de crêtes plus élevées.

Cette zone au réseau hydrographique dense et ramifié est en grande partie drainée par la Zibati.

Les bancs de quartzites constituent des reliefs élevés à pentes abruptes où l'érosion se fait fortement sentir. On y rencontre de nombreux ruisseaux.

Le granite.

Une partie du batholite assez élevé du Mont Kanda, a un relief aux pentes fortes mais aux formes arrondies. Le réseau hydrographique y est réduit (Louvoulou)

II.5 LA VEGETATION

Le pluviométrie, nous l'avons vu est plus accusée sur les pentes du Mayombe que dans la région située plus au Sud, d'autre part, les sols, issus de roches métamorphiques y sont en général plus argileux que ceux issus de la série sableuse des Cirques qui sont aussi plus perméables et, ont un faible pouvoir de rétention pour l'eau.

Ces données font que la partie de notre secteur correspondant au Mayombe constitue un domaine plus favorable à la forêt, que la partie Sud où l'on trouve, juxtaposés, des groupements mixtes de savane, forêt claire et forêt galerie. Au contact des deux zones, se trouve une bande de transition.

II.5.I. La forêt dense :

De type ombrophile, elle va du stade primaire ou peu dégradé à la forêt secondaire dense encore, mais plus riche cependant en essences de lumière. Une étude botanique permettrait sans doute de définir des espèces ou associations différentes selon la texture de la roche-mère, lorsque les caractères de celle-ci marquent les sols qu'elle supporte, ou selon la position topographique. Cependant, à l'aspect extérieur, le développement des arbres ne permet pas de présumer de la nature des roches ou de la profondeur du sol. Sur les sommets les plus élevés, le haut des pentes raides, à petit climat plus sec, la forêt apparaît cependant moins dense et moins élevée et cela est surtout vrai pour les sols issus de quartzites.

Des entreprises d'exploitation forestière implantées dans la région de Fourastier - Tchibanda procèdent à un abattage important autour de Fourastier - Guéna, et dans la réserve de M'Buku N'Situ où le manteau forestier est actuellement très éclairci.

Les essences suivantes sont principalement exploitées à Fourastier et dans la région de la route de Sounda :

Tiégheniella africana (sapotacées) ou Douka

Baillonella toxisperma (sapotacées) ou Maobi

des Azajou de l'espèce *Sapelli* (*Entandrophragma cylindricum*) et

Tiama (*Entandrophragma angolense*).

Quelques Limba (*Terminelia Limba* - Combretacées) sont à signaler sur tout le domaine. Cette espèce a été replantée en grand vers 1950 - 1952 dans la région de M'Buku N'Situ.

Il n'y a pas d'Okoumé dans le domaine considéré, situé au Sud de l'aire de cette espèce. Il commence à devenir fréquent à Sounda et plus au Nord.

Aux alentours des villages, des défriches forestières, très localisées sont effectuées par brûlage afin d'y planter quelques cultures : manioc et bananier en particulier. Des tâches claires visibles sur les photographies aériennes apparaissent ainsi le long des routes de Sounda et Brazzaville surtout. Les défriches anciennes abandonnées, de même que les emplacements des anciens villages repérables par la présence de bouquets de palmiers ou agrumes sont rapidement recolonisés par les parasoliers et différentes espèces de lumière d'abord, avant d'être envahies par les autres espèces de la forêt environnante. Le sous-bois est en général partout présent, abondant ou clairsemé, et constitué d'arbustes divers, lianes, maranthacées, cypéracées etc ...

II.5.2. La forêt claire - forêt galerie

Sur les sables de la série des Cirques, la forêt occupe d'importantes étendues, non seulement dans les vallées humides, le long des cours d'eau, où elle est toujours présente sous forme de galeries qui se ramifient dans les vallons, mais aussi/la base de nombreux versants. Elle peut parfois les couvrir entièrement et coiffer même les faîtes.

Au milieu des savanes herbeuses, des secteurs boisés peuvent également subsister, la bordure ayant l'aspect de fourrés résistant au feu.

Les arbres envahissent aussi le fond, les pentes des cirques d'érosion et arrivent à déborder le sommet.

Cette forêt claire présente plusieurs strates de végétation, de hauts arbres, souvent assez distants permettant l'existence entre eux, d'arbres plus petits qui surmontent des arbustes et un sous-bois assez abondant.

II.5.3. La savane

Sur la rive gauche de la Loémé, la forêt claire domine, sur la rive droite par contre, elle perd de plus en plus de son importance vers le Sud où elle ne subsiste que sous forme de galeries et de petits bosquets, cédant la place à la savane.

L'aspect de la savane varie peu d'un endroit à l'autre, les associations graminéennes semblant se conserver de même qu'un arbuste : *Anona azénaria* en peuplement toujours très éclairci. *Hymenocardia axida*, autre arbuste aux branches noueuses, caractéristique de la savane, se rencontre aussi mais plus rarement.

La strate herbacée recouvre mal le sol en général, elle forme des touffes séparées en surface par une pellicule de sables gris jaunâtre à blanchâtre auxquels sont souvent mêlés des débris de charbon de bois. Certains bas-fonds marécageux sont envahis par les *Hyparrhenia*.

II.5.4. Influence de la végétation forestière sur le climat du sol

Par suite de la forte réduction des radiations solaires atteignant le sol, sous forêt dense, nous y retrouvons une atmosphère plus humide au niveau du sol et dans l'horizon superficiel de celui-ci et cela, durant toute l'année, car l'évaporation est considérablement ralentie. De ce fait, l'activité microbienne peut rester active toute l'année également ce qui explique que, malgré l'apport considérable de matière végétale la litière est toujours peu épaisse car soumise à l'activité destructrice des microorganismes, sans interruption.

Mais, si par son couvert la forêt dense maintient l'humidité superficielle du sol, par ses racines qui puisent l'eau, elle provoque l'assèchement dans une zone approximativement de 30 à 100 cm. +

Sous forêt claire, sèche de la série des Cirques, ce phénomène existe encore, mais très atténué. Le sol y est cependant nettement plus frais que sous savane.

III LES TYPES DE SOL

III.I

LES SOLS SUR SEDIMENTS SABLEUX DE LA SERIE DES CIRQUES

Ces sols sableux couvrent une superficie importante. La roche-mère est à peu près homogène d'un point à un autre, seules de faibles variations, dans les proportions respectives de sables fins et grossiers et aussi d'argile, sont observées. Les études granulométriques et morphoscopiques faites précédemment (voir page 12) font ressortir quelques différences, mais dans des limites restreintes.

Les échantillons analysés ont été prélevés sous les deux grands types de végétation : savane et forêt et dans des positions topographiques différentes.

Les profils décrits sont ceux jugés les plus caractéristiques.

III.I.I. LES SOLS DE SAVANE

III.I.I.I. Morphologie

Profil type Ho 38

Site : 2 km au Nord de Holle - Ancienne piste de Brazzaville.

Paysage plan - altitude : 130 mètres.

Végétation : savane à *Anona Arénaria* couvrant assez mal le sol.

A proximité, anciennes cultures de manioc en buttes.

En surface, entre les touffes de graminées, une pellicule de sable grisâtre et des fragments de charbon de bois.

0 - 30 cm : horizon humifère brunâtre, riche en racines de graminées.

Sableux fin et grossier. La matière organique est répartie de façon homogène et peu abondante. L'on peut voir de nombreuses particules carbonées noirâtres et des grains de sable blanc. La structure est particulière et la matière organique n'y apporte pas d'amélioration. La faible cohésion est due au chevelu racinaire. Très sec et poreux.

Limite ondulée distincte.

30 - 75 cm : horizon de pénétration de la matière organique en nappe, et sous forme de tâches très nombreuses et plus sombres, de taille décroissante vers la base, dont la teinte contraste avec le gris beige de l'horizon qui s'éclaircit vers la base. Sableux plus fin. Structure particulière - Cohésion faible - poreux. Plus frais à la partie inférieure. Racines peu nombreuses à la partie supérieure, rares à la base. Limite graduelle.

75 - 105 cm : horizon beige à ocre-jaune. Sableux - Tâches humifères, petites assez nombreuses au sommet, rares à la base et à limites moins nettes. Structure particulière - légèrement plus cohérent - Poreux. Quelques rares racines verticales. Limite avec l'horizon inférieur diffuse.

105 cm : horizon ocre-jaune - Sableux fin et grossier (sable légèrement ferruginisés) légèrement plus argileux - Structure à tendance polyédrique très fine, peu cohérente. Assez frais. Plus compact. Bonne cohésion - poreux. Quelques rares racines verticales.

En-dessous de 105 cm on n'observe pas de variations du profil sur une assez grande épaisseur.

Variations.

L'horizon humifère, toujours gris-brunâtre à brunâtre, très poreux est en général très sec. Il doit sa cohésion à la grande densité du chevelu racinaire. Son épaisseur varie approximativement de 20 à 40 cm. Dans les positions topographiques de bas de pente et de vallons, le taux de matière organique est légèrement plus élevé qu'en position de plateau, un taux d'argile et une humidité légèrement supérieures étant propices à une végétation plus dense couvrant effectivement mieux le sol. Par ce fait la somme des bases totales, calcium en particulier libéré par la décomposition des végétaux, est légèrement supérieure.

Les horizons de pénétration humifère

On peut toujours distinguer un horizon où la pénétration se fait à la fois en nappe, de teinte grisâtre beige, et par tâches et trainées plus sombres surimposées. La limite avec l'horizon inférieur est graduelle et peut atteindre une profondeur supérieure à 75 cm. Au-delà, la pénétration humifère se fait sous forme de tâches ou trainées fines de couleur grisâtre à beige sur fond jaune-beige à jaune-ocre, plus

clair, et peut atteindre une grande profondeur, plus de 1,50 m. Les tâches, vers la base, deviennent de plus en plus petites et s'éclaircissent progressivement, la limite en devient très diffuse.

Ces horizons sont toujours poreux, non structurés. La cohésion va croissant vers la base de même que la fraîcheur.

L'horizon ocre-jaune de profondeur.

La couleur peut aller de l'ocre-jaune assez clair à un ocre-rouille, plus accentué dans les zones en légère dépression où les grains de sables apparaissent recouverts d'une fine pellicule ferrugineuse rouille clair. Cet horizon est plus compact, et la cohésion plus forte est due en grande partie aux oxydes de fer.

On y observe une tendance à la structuration, favorisée par la croissance du taux d'argile et aussi de fer. La structure y est finement polyédrique mais très fragile.

III.I.1.2. Principales caractéristiques (voir tableau I)

PHYSIQUES

- Ces sols sont caractérisés par une texture sableuse (93 à 98 % de sables) où sable fin et sable grossier sont en proportions équivalentes.
- Le taux d'argile est très faible (2 à 5 % environ) et, généralement, croît faiblement en profondeur.
- Les limons sont inexistantes ou en très faibles proportions.

Le faible pourcentage d'argile entraîne :

- un défaut de structuration : il y a tendance à une légère agrégation dans les premiers centimètres sous l'effet de la matière organique et en profondeur grâce à une plus forte proportion d'argile et d'hydroxydes de fer.
- une capacité de rétention pour l'eau extrêmement réduite. Même en saison des pluies, 4 ou 5 jours après d'abondantes précipitations, le sol s'assèche rapidement sur 50 ou 60 centimètres ou plus.

Tableau I

Série Ho		Sols sur sables de la Série des Cirques																									
		Savane (vallon)					Forêt sèche					Savane (plateau)			Forêt sèche							Forêt(hydromorphe)					
N° Echantillon		351	352	353	354		361	362	363	364	365		381	382	383		581	582	583		791	792	793		461	462	
Profondeur		0-10	40-45	85	170		5-15	30-35	65-70	90-95	180		0-10	50-60	120		10-20	60-70	12-10		6-15	40-50	95-100		5-15	70-80	
Couleur																											
Terre fine %							100	100	100	100	100		100	100	100												
RESULTATS EXPRIMES POUR 100g DE TERRE FINE	Granulometrie %	Humidité	0,8	0,2	-	-	0,3	0,2	-	-	0,2		0,2	-	0,2		0,5	0,4	0,3		1,4	1,2	1,2		1,7	0,2	
		Argile	3,8	2,2	2,8		1,4	3,5	3,9	2,6	7,9		3,7	3,8	4,6		8,0	12,5	13,9		10,2	15,4	17,5		3,4	0,8	
		Limon	2-20 μ	1,2	0,8	0,8		0,7	2,0	1,3	1,6	1,7		-	-	-		7,4	7,3	8,0		2,2	1,2	1,6		2,6	1,4
			20-50 μ																								
		Sable fin	20-200 μ	38,9	42,2	43,2		39,8	34,9	37,9	39,8	40,1		39,6	52,2	48,9		49,6	46,4	48,2		33,4	34,4	33,7		41,7	55,4
		50-200 μ																									
	Sable grossier	52,8	53,9	54,6	53,5	56,3	58,5	56,1	55,2	48,9		53,7	45,9	48,3		32,4	31,2	29,7		49,9	46,5	45,7		46,0	41,4		
	Bases totales en mg.	Calcium	0,40	0,20	0,40	0,40	0,20	0,40	0,40	ε	0,40		0,20	0,40	0,20		0,60	0,40	1,10		1,30	1,30	1,80		0,20	0,22	
		Magnésium	0,41	ε	ε	ε	1,81	0,64	0,72	ε	ε		0,20	0,02	0,16		0,78	0,92	1,93		0,66	0,64	0,69		0,57	0,49	
		Potassium	0,26	0,26	0,26	0,26	0,41	0,41	0,41	0,26	0,41		0,26	0,26	0,41		1,41	1,48	2,20		2,61	2,74	3,15		0,26	0,26	
Sodium		0,04	ε	0,13	0,04	0,13	0,26	0,26	0,04	0,26		0,13	0,26	0,35		0,04	0,13	0,13		0,26	0,35	0,56		0,22	0,22		
Somme des BT		1,11	0,46	0,79	0,70	2,55	1,71	1,79	0,30	1,07		0,79	0,94	1,12		2,83	2,93	5,36		4,73	5,03	6,20		1,25	1,19		
P ₂ O ₅ total mg		2,06	0,90	0,75	1,41	0,26			0,27			0,65		0,85		0,85	0,89	1,47						1,17	0,26		
Bases échangeables en mg	Calcium	0,20	ε	ε	0,05	0,18	0,11	0,11	0,05	0,05		0,20	0,11	0,16		ε	ε	ε		0,39				0,05	ε		
	Magnésium	0,04	ε	ε	ε	0,07	ε	0,02	0,05	ε		0,04	ε	0,04		ε	ε	ε		0,05				ε	ε		
	Potassium	0,06	ε	ε	0,02	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05		0,08	0,05	0,06		0,05	ε	ε		0,15				0,09	0,06		
	Sodium	0,04	0,02	0,02	0,02	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04		0,11	0,04	0,21		0,02	0,02	0,02		0,03				0,11	0,05		
	Somme des BE	0,34	0,02	0,02	0,09	0,36	0,21	0,24	0,18	0,14		0,43	0,20	0,47		0,07	0,02	0,02		0,62				0,25	0,11		
Matières Organiques	Carbone %	1,28	0,64	0,41		1,51	0,71	0,39	0,21			0,83	0,36	0,21		2,42	0,50	0,22		3,7	0,81	0,46		6,18	1,78		
	Azote total mg	1,36	0,46	0,28		1,15	0,70	0,42	0,31			0,84	0,52	0,45		1,19	0,60	0,46		2,52	0,4	0,77		2,80	0,91		
	C/N	9,4	13,9	14,6		13,1	10,15	9,3	6,8			9,9	6,9	4,7		20,3	8,3	4,8		14,7	8,6	6,0		22,0	19,5		
	Mat. org %	2,22	1,10	0,71		2,61	1,22	0,67	0,36			1,43	0,62	0,36		4,18	0,86	0,38		6,39	1,40	0,79		10,66	3,07		
	C hum. / C tot.	1,12 / 1,38				0,92 / 0,98	0,12 / 0,48	0,03 / 0,44	0,03 / 0,33			0,36 / 0,45	0,03 / 0,54	0,06 / 0,13		0,98 / 1,80				2,42 / 2,10				8,28 / 0,62	1 / 1,56		
Hum. d. hum.		14,5				12,6						9,7				11,5				12,2				14,4			
Capacité d'échange		5,8	0,8	0,4	0,2	2,0	1,3	1,20	0,60	0,80		1,00	0,80	2,20		3,6	-	-		6,0		5,8		10,20	1,8		
pH		5,9	2,5	5,0	45,0	18,0	16	20	30,0	17,5		43,0	25,0	21,35		1,95	?	?		10,3				2,45	6,1		
		5,0	5,2	5,1		1	4	4	9	40		4,9	5,2	5		3,9	4,4	4,5		3,7	4,0	4,1		4,0	5,0		

Lessivage d'argile et de fer.

- Les horizons supérieurs sont appauvris en éléments fins, comparativement au matériau originel, mais il n'y a pas, dans le profil, d'horizon d'accumulation. L'indice d'entraînement de l'argile est voisin de 0,8, donc le lessivage est peu important.
- La couleur ocre-jaune à ocre-rouille, visible à partir de 1 m. à 1,50 m de profondeur est, en partie au moins, due à une croissance du taux de fer que l'on peut voir colorer les grains de sables (sables ferruginisés). Il n'y a cependant pas d'accumulation. L'eau qui percole à travers ces sols, très perméables peut s'infiltrer à très grande profondeur, entraînant les produits du lessivage. +

CHIMIQUES

La matière organique

est

La matière organique de ces sols/issue de la décomposition des parties aériennes des végétaux, mais aussi pour une très grande part de la décomposition du système racinaire de la végétation herbacée. Selon l'importance de la couverture, la nature des espèces composantes, la période et la fréquence des feux de brousse, la teneur en matière organique des ces sols présente des variations. Elle peut aller de 1,5 à 2,5 % environ pour l'horizon de surface, décroissant assez rapidement avec la profondeur. Vers un mètre, on peut observer des teneurs de l'ordre de 0,5 %, certains profils laissent apparaître des tâches humifères jusqu'à plus de 1,50 mètre.

L'analyse chimique donne, pour l'horizon humifère, un rapport C/N voisin de 10 correspondant à une matière organique bien évoluée.

Le taux d'humification pour cet horizon varie de 10 à 20 % et les taux d'acides humiques et fulviques sont sensiblement équivalents. Mais les seconds migrent en profondeur alors que les premiers demeurent concentrés dans l'horizon superficiel.

+ Une étude plus détaillée de ces phénomènes sous forêt et sous savane est en cours, concernant des sols semblables : " Les sols de la région de Loango ".

La réserve minérale et le complexe absorbant

Le matériau originel étant très pauvre chimiquement, et le lessivage des bases dans ce matériau meuble et perméable se faisant facilement, tous ces sols sont caractérisés par une réserve minérale extrêmement basse. A 1,20 - 1,50 m., celle-ci n'atteint pas ou dépasse de très peu 1 méq., ce taux étant parfois atteint également dans l'horizon humifère grâce aux phénomènes de remontées biologiques.

La capacité d'échange de ces sols est très basse, le matériau étant pauvre en argile et celle-ci étant essentiellement de la kaolinite (par A.T.D.). Elle varie autour de 1 à 2 méq/100 gr. de terre fine.

La somme des bases échangeables est très réduite : 0,2 à 0,5 mEq dont environ 50 % de calcium.

Le complexe absorbant est donc faiblement saturé, de 20 à 40 % en moyenne, pouvant descendre beaucoup plus bas pour les sols les plus fortement désaturés.

Le pH est constamment voisin de 5.

III.1.2. LES SOLS DE FORET SECHE.

Le manteau forestier couvrant la chaîne du Mayombe dépasse largement les limites de cette région, se prolongeant sur une importante superficie de sols, issus des sédiments crétacés et de la série sableuse des Cirques, entre lesquels il est difficile d'établir une limite.

Plusieurs profils soumis à l'analyse montrent des différences assez importantes quant au taux d'argile et à la réserve minérale.

III.1.2.1. Morphologie

Profil Ho 36

Site : 9 kms au Nord de Holle - en bordure d'une piste forestière. Zone plane.

Végétation : forêt secondaire sèche - Sous-bois peu dense sempervirent.

Roche-mère : sables de la série des Cirques.

Activité biologique : Assez nombreuses termitières en champignons.

- 0 - 5 cm : litière de feuilles mortes, divers débris végétaux faiblement décomposés, recouvrant un chevelu dense de fines racines, brun rougeâtre, mortes ou fonctionnelles. Dans la masse : quelques agrégats d'origine biologique et nombreux grains de sable nus, formant une très fine pellicule à la partie inférieure.
- 5 - 22 cm : horizon humifère sableux fin et grossier, gris-brunâtre. Pénétration en nappe de la matière organique et aussi sous forme de tâches plus sombres marquant l'emplacement d'anciennes racines. Structure particulière avec nombreux grains de sables nus. A la partie supérieure, quelques agrégats brunâtres argilo-humiques d'origine biologique (termites). Très faible cohésion - Bonne porosité. Limite distincte.
- 22 - 49 cm : gris-beige assez clair - Sableux - Pénétration de la matière organique en nappe, et tâches provenant de racines décomposées. Structure particulière. Très faible cohésion - Très poreux. Nombreuses racines. Limite distincte.

49 - 85 cm : jaune-beige, plus sombre que l'horizon précédent et légèrement plus cohérent. Sableux - Structure particulière à tendance polyédrique, fine et fragile. Assez poreux - Assez nombreuses tâches humifères grisâtres.

Racines de tous calibres assez nombreuses.

Limite graduelle.

85 - 125 cm : jaunâtre légèrement ocre - Sableux - Structure particulière à tendance polyédrique, plus mal définie que pour l'horizon précédent - Sont visibles, des grains de sable jaune-ocre colorés par des oxydes de fer, des grains nus, délavés. Poreux et cohérent - Quelques tâches humifères grisâtres - Racines assez rares.

Limite graduelle.

125 cm : ocre-jaune, sablo-argileux - Plus compact que l'horizon précédent - Structure à tendance polyédrique à cohésion faible - Horizon moyennement poreux et cohérent.

Cet horizon, observé jusqu'à 2,45 m, est homogène sur toute cette épaisseur.

Variations

La litière (Horizon A₀)

Malgré le pH bas, la décomposition de la matière végétale est rapide et la litière de feuilles et autres débris végétaux est toujours de très faible épaisseur.

Mais on peut considérer comme en faisant partie, un feutrage de racines superficielles, dont l'épaisseur peut atteindre 10 cm (Ho 58). Ces racines, très denses, de couleur brun-rougeâtre, sont seulement partiellement fonctionnelles, nombreuses étant celles en voie de décomposition. Dans leurs mailles pénètrent les fragments végétaux plus ou moins décomposés provenant de la surface, associés à des agrégats argilo-humiques ou sablo-humifères dus à l'action des termites ou des vers de terre, l'activité de la faune étant presque partout visible.

Les grains de sable, nus et déliés y sont plus ou moins abondants, et il peut se constituer, à la base de cette litière, une pellicule sablo-humifère constituée de très petits fragments de matière organique brun-roux, plus ou moins décomposés en mélange avec les grains de sable blanc. Cette pellicule peut atteindre 3 à 4 cm d'épaisseur.

La litière peut aussi être réduite simplement à la mince couche de feuilles et débris surmontant directement l'horizon humifère (Ho 79)

L'horizon humifère (A₁)

De teinte gris-brun, son épaisseur est variable : 20 à 30 cm en zone plane, quelques centimètres seulement sur les terrains accidentés, à fortes pentes.

La structure, particulière lorsque le taux d'argile est très bas, devient nuciforme à grumaleuse, plus ou moins développée, lorsque celui-ci croît.

L'activité biologique y est plus ou moins intense (termites, vers de terre) et conduit à la constitution de petits agrégats à la partie supérieure de l'horizon.

Les grains de sable nus, sans liaison avec la matière organique, y sont fréquents.

Les horizons de pénétration humifère.

Au-delà de l'horizon humifère, jusqu'à 50 - 60 cm la matière organique pénètre dans le sol de façon assez homogène, lui donnant une teinte grisâtre plus ou moins prononcée mais dont l'intensité décroît rapidement vers la base.

Au-delà, la pénétration se fait sous forme de tâches ou trainées, correspondant alors à d'anciennes racines décomposées ou à des galeries dues à la faune et visibles parfois sur d'assez grandes profondeurs. Cette matière organique ne modifie pratiquement pas les propriétés physiques du sol, dont l'agrégation demeure, en général, faible ou nulle.

L'horizon lessivé (A₂)

En position topographique plane, un horizon partiellement lessivé apparaît presque constamment en-dessous de l'horizon humifère A₁, de teinte grisâtre à gris-beige assez claire. La matière organique y pénètre en nappe et trainées. Cet horizon se forme sous l'action de la matière organique qui, dans des conditions de pH nettement plus bas que sous savane (3,7 à 4 contre 5), détermine un lessivage partiel des horizons supérieurs. Cet horizon lessivé surmonte parfois un horizon dont la couleur jaune-beige, et la cohésion moyenne, font transition avec un horizon plus profond où la couleur ocre-jaune est constante.

Les horizons de profondeur.

La compacité, la cohésion croissent. La texture s'affine par croissance du taux d'argile et de limon mais la porosité demeure bonne à assez bonne.

Cet horizon est homogène sur une grande épaisseur. Plusieurs sondages à 2,50 m. n'ont pas révélé de variations, sur la majeure partie de la superficie recouverte par ces sols.

Cependant, dans la région où s'effectue le contact série des Cirques - Crétacé, apparaît un horizon gravillonnaire.

L'horizon gravillonnaire

Il apparaît à une profondeur moyenne de 1,50 à 2 m. sur les replats, en position topographique de sommet où nous l'avons décelé. Dans les vallons il n'a pas été possible de le mettre en évidence.

Il est compact et constitue une limite de pénétration pour la sonde. Il est constitué de fragments et galets roulés de quartz et de fragments de grès ferrugineux, emballés dans un matériau identique à celui de l'horizon sus-jacent.

Cet horizon, localisé sur la carte géologique, apparaît dans une zone limite plio-pléistocène-crétacé, au N. - NW. de Guéna.

Les formations crétacées pouvant être également sableuses, il est difficile d'établir une limite précise.

III.I.2.2. Principales caractéristiques (voir tableau I)

PHYSIQUES

- La texture, avec 80 à 85 % de sables totaux, varie, selon la région, de sableuse à sablo-argileuse. Le sable grossier (\varnothing 0,20 mm) et le sable fin sont en proportions à peu près identiques, sauf pour la région de contact série des cirques - crétacé où domine le sable fin. (voir courbes cumulatives, planche 2)

- Le taux d'argile des horizons de surface varie de 1,4 à 8 %, croissant avec la profondeur pour atteindre de 8 à 17,5 %.

Le lessivage est donc plus ou moins important, l'indice d'entraînement de l'argile variant de 0,2 à 0,6. Il n'y a pas d'horizon d'accumulation.

Parallèlement au lessivage de l'argile, on constate une augmentation progressive du taux de fer avec la profondeur, visible sur le profil par le changement de couleur qui, de assez claire pour les horizons supérieurs, devient progressivement ocre à ocre-rouille, et les grains de sable, à ce niveau sont revêtus d'une pellicule ferrugineuse.

Le taux de limon varie de 0,7 à 0 % avec des rapports L/A allant de 0,9 à 0,2 en surface et 0,06 à 0,2 en profondeur.

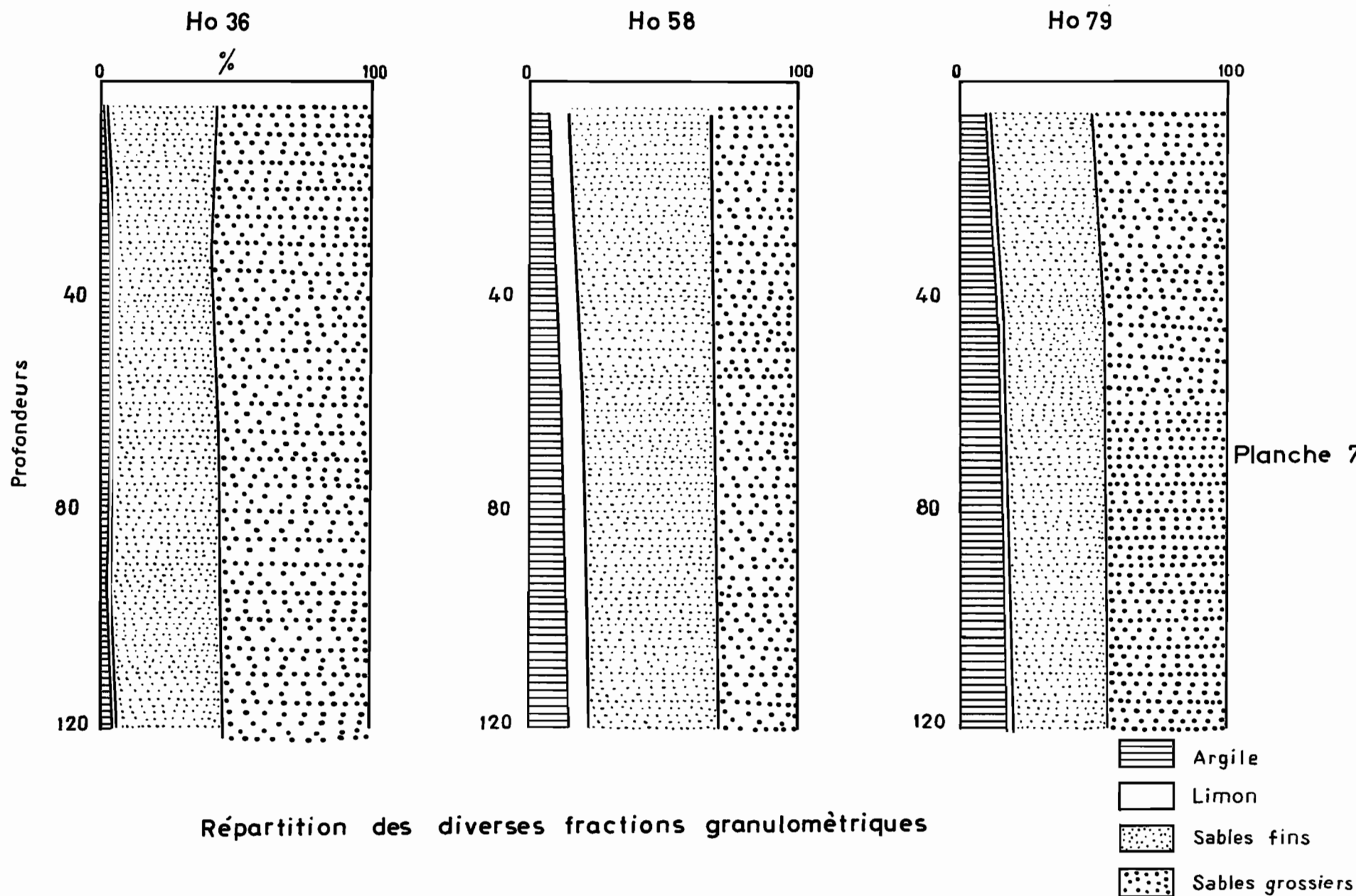
La planche n° 7 représente la répartition des différentes fractions granulométriques ainsi que le tableau ci-dessous :

Profils	Horizon	Argile %	Limon %	L/A	Sables
Ho 36 Nord de Holle	361	1,4	0,7	0,5	Sables grossiers dominants (49 - 59 %)
	362	3,5	2		
	363	3,9	1,3		
	364	2,6	1,6		
	365	7,9	1,7	0,2	
Ho 58 Zone de contact s. cirques - crétacé	581	0	7,4	0,9	Sables fins dominants (46-50 %).
	582	12,5	7,3		
	583	13,9	8	0,6	
Ho 79 S. de Holle	791	10,2	2,2	0,2	sables grossiers dominants 46-50 %
	792	15,4	1,2		
	793	17,5	1,6	0,06	

- La structure de l'horizon humifère va de particulaire à nuciforme, ou grumelleuse faiblement développée. L'activité biologique y joue un rôle important.

Dans les horizons plus profonds, elle est, soit particulaire, soit à tendance polyédrique fine et peu développée.

- Le taux d'humidité, dans les horizons supérieurs, est plus élevé que celui observé sous savane, mais varie selon la protection assurée par le couvert végétal contre les rayons solaires et l'évaporation.



Répartition des diverses fractions granulométriques

CHIMIQUES

La matière organique.

Les sols de forêts ont une teneur en matière organique supérieure à ceux de savanes; mais celle-ci est très variable, pouvant varier du simple au triple dans l'horizon supérieur (2,5 à 6,5 % environ).

Le taux décroît très rapidement avec la profondeur, et passe à 1 ou 1,5 % à 30 - 40 cm mais, à environ 1 mètre, l'on peut encore noter des teneurs de l'ordre de 0,4 à 0,8 %.

Cette matière organique est, dans l'horizon supérieur, plus ou moins évoluée, les rapports C/N de la couche humifère variant de 13 à 20, l'acidité y étant en général forte (pH 3,7).

en nappe

L'horizon de pénétration humifère voit le rapport C/N décroître rapidement et atteindre une valeur inférieure à 10 (8 à 10).

Le taux des acides humiques est, dans l'horizon supérieur, voisin ou parfois même supérieur à celui des acides fulviques, mais il décroît très rapidement. Il n'en reste pratiquement plus en-dessous de 30 - 40 cm, à l'opposé des acides fulviques dont on retrouve une proportion notable à assez grande profondeur.

Le taux d'humification est voisin de 12 % pour l'horizon humifère.

Les pH

Très bas en surface (3,7 à 4,1) ils remontent en profondeur (4,5 à 4,8).

La réserve minérale.

Elle est très variable; ainsi nous trouvons pour la somme des bases totales en méq/100 grs de terre fine.

	<u>Horizon humifère</u>	<u>50 - 70 cm</u>	<u>Profondeur</u>
au Nord de Halle (Ho 36) = 2,55	1,79	1,07
Dans la région de contact. 5. Cir- ques. Crétacée (Ho 58) = 2,83	2,93	5,36
Dans une zone au Sud de Halle (Ho 73) = 4,73	5,03	6,20

donc une réserve faible à très faible du matériau originel, qui peut être faiblement compensée en surface, par l'action de la végétation, pour les sols les plus pauvres.

Le potassium est dominant (50 % des bases ou plus), dans les régions de contact et au Sud de Halle, alors que, au Nord de Halle, le magnésium domine y donnant de rapports Ca/Mg nettement inférieurs à 1.

Le complexe absorbant

La somme des bases échangeables est très faible, n'atteignant en surface que 0,4 à 0,6 méq. Tous les éléments sont mal représentés. En profondeur les teneurs sont encore beaucoup plus réduites. Le complexe absorbant présentant une capacité d'échange faible : 2 à 6 méq en surface et moins en profondeur est donc très peu saturé (de 10 à 20 % en moyenne).

III.1.3. SOLS DE FORETS DE BAS-FONDS HYDROMORPHES

De nombreuses petites dépressions fermées, soumises à une hydromorphie permanente avec nappe pouvant affleurer dans le centre, sont envahies par une forêt secondaire.

Profil Ho 46

Site : entre Saint Paul et Lombo (12 kms au S. de Holle) Bas-fond hydromorphe occupé par la forêt, et entouré par la savane.

Profil à une vingtaine de mètres de la lisière.

Végétation : forêt secondaire à strates étagées.

Sous-bois d'arbustes et maranthacées assez fourni.

- 0 - 3 cm : en surface, une litière de feuilles mortes et autres débris végétaux, peu épaisse et recouvrant une très fine pellicule de sables nus et déliés.
- 3 - 45 cm : horizon humifère brunâtre, riche en matière organique noire assez peu évoluée, avec débris végétaux mal décomposés à la partie supérieure - Sableux - Humide - Particulaire - Grains de sable blanc, visibles dans tout l'horizon - Très nombreuses racines de toutes tailles.
- 45 - 65 cm : horizon de pénétration humifère en nappe, avec trainées grisâtres surajoutées - Gris foncé - Sableux - Particulaire - Très humide.
- 65 - 70 cm : horizon d'accumulation ferrugineuse, ocre-rouille - Sableux - Gorgé d'eau.
- 70 cm : sable grisâtre clair - Pauvre en matière organique - Imprégné d'eau.

Variations :

Vers le centre de la dépression, où la nappe est très proche de la surface, la litière est plus grossière et épaisse (10 cm) et comprend des racines fonctionnelles. L'horizon humifère gorgé d'eau, repose sur un horizon gris bleuté (Gley).

Principales caractéristiques (voir tableau I)

PHYSIQUES

Ces sols sableux, soumis à une hydromorphie permanente, sont toujours très humides, à gorgés d'eau, la nappe se rapprochant de la surface vers le centre de la dépression.

Le taux d'argile y est faible, le maximum se trouvant dans l'horizon supérieur. On observe un important lessivage de fer, avec accumulation au niveau de la nappe.

CHIMIQUES

Matière organique

L'horizon humifère renferme 10 % de matière organique assez peu évoluée avec un rapport C/N = 22 et un taux d'humification de 14 %.

Les acides humiques sont importants dans l'horizon supérieur (plus de 8 ‰), peu au-dessous où par contre, le taux d'acides fulviques croît.

Le tableau suivant établit une comparaison entre les horizons humifères des divers sols sous forêt et sous savane.

		pH	Argile	M.O.	C/N	A.H.	A.F.	T.H %
	Ho 36	4,1	1,4	2,61	13,1	0,02	0,98	12,6
Forêt sèche	Ho 58	3,9	0	4,18	20,3	0,98	1,80	11,5
	Ho 79	3,7	10,2	6,39	14,7	2,42	2,10	12,2
Forêt de bas-fond	Ho 46	4	3,4	10,66	22	0,28	0,62	14,4
Savane	Ho 38	4,9	3,7	1,43	9,9	0,36	0,45	9,7

Le pH : acide en surface (pH 4) croît avec la profondeur (pH 5)

La réserve minérale et le complexe absorbant.

La réserve minérale est faible, même dans l'horizon humifère (1,25 méq) avec le magnésium dominant.

La capacité d'échange relativement élevée dans l'horizon humifère (10 méq), devient très faible en-dessous.

La somme des bases échangeables est très faible, avec seulement 0,25 méq dans l'horizon humifère, le complexe absorbant y étant saturé à moins de 3 %.

III.2. LES SOLS SUR SCHISTES A MUSCOVITE ET CHLORITE (Série de la LOUKOULA)

Ces sols recouvrent une superficie réduite, dans l'angle N.E. de notre carte, à quelques km².

III.2.I. Morphologie

Profil Ho 70

Site : piste partant de Zibati vers le Nord, à 3 km de ce village.
Petit plateau au-dessus de la haute vallée de la N'Tombo.
Pente faible 4 - 5 %.

Végétation : forêt claire exploitée - Sous-bois très clairsemé.

Roche-mère : schistes à muscovite et chlorite. (De nombreux fragments non altérés et des blocs affleurant, sont visibles sur la piste érodée, et aussi des fragments et chloritoschistes).

En surface, une très fine litière de feuilles et brindilles en décomposition - très humide

- 0 - 4 cm : horizon humifère brunâtre, finement sablo-argileux - Structure nuciforme à grumeleuse bien développée sur 2 cm, de cohésion assez faible - Bonne activité de la faune. Fins grains de quartz blancs. Très poreux - Très nombreuses racines fines et moyennes.
- 4 - 12 cm : brun-ocre à pénétration diffuse de la matière organique Finement sablo-argileux - Nombreux fins grains de quartz limpide - Structure nuciforme à polyédrique moyenne, de cohésion moyenne. Très poreux : bonne micro et macroporosité (activité de la faune). Nombreuses racines fines et moyennes subhorizontales. Limite diffuse irrégulière.
- 12 - 42 cm : ocre-rougeâtre - Argilo-sableux - Structure polyédrique moyenne assez fortement développée - Revêtements argilo-humiques brun-ocre sur les agrégats (brillants après une pluie) Bonne macroporosité - Nombreux grains de quartz - Pénétration de la matière organique sous forme de langues brunâtres prolongeant l'horizon sus-jacent.
Bonne cohésion -
Racines assez nombreuses.
Limite graduelle.

42 - 80 cm : ~~ocre~~ plus rougeâtre que le précédent. Argilo-sableux (plus argileux que l'horizon sus-jacent). Nombreux grains de quartz^{mus} Cohésion et compacité plus fortes. Plus sec que les horizons supérieures - Structure polyédrique plus grossière avec tendance à une fissuration conduisant à une surstructure prismatique - Assez poreux - Revêtements argileux abondants sur les agrégats et dans les fentes.
Fines paillettes de mica blanc.
Racines peu nombreuses.

80 - 90 cm : graviers de quartz anguleux et subanguleux enveloppés dans un matériau identique à celui de l'horizon sus-jacent.

90cm : schistes en décomposition - Rougeâtres.

III.2.2. Principales caractéristiques (voir tableau II)

PHYSIQUES

Il y a une coupure nette entre la roche-mère et le sol proprement dit, réalisée par la présence d'un lit de graviers de quartz. Le matériau originel sur lequel s'est formé le sol actuel est donc vraisemblablement un matériau remanié, mais dérivant des micaschistes sous-jacents.

La profondeur du sol est réduite par la présence de l'horizon gravillonnaire qui, sur les zones en replat, débute généralement entre 60 et 120 cm environ de profondeur. Toutefois l'épaisseur de cet horizon est toujours assez faible pour ne pas constituer pour les grosses racines un obstacle infranchissable.

* Note concernant l'horizon gravillonnaire, en général.

Cet horizon apparaîtra presque constamment dans tous les profils que nous décrivons par la suite. Dans le profil ci-dessus, il est de très faible épaisseur, mais cela n'est pas toujours le cas, d'autre part il^{ne} renferme que des quartz anguleux, et nous verrons que, souvent, les constituants sont beaucoup plus variés.

Nous résumons ci-dessous les principales caractéristiques de cette nappe de gravats, telles que nous avons pu les observer dans de nombreux profils.

Elle constitue un ensemble compact, parfois durci. La partie grossière est composée des éléments suivants en totalité ou partiellement :

- des fragments de quartz anguleux ou émoussés allant de quelques mm à plusieurs dizaines de cm.
- des galets de quartz roulés.
- des fragments de roches altérées ou ferruginisées
- des fragments de cuirasse ou conglomérat ferrugineux
- des concrétions ferrugineuses

L'élément dominant partout est le quartz anguleux ou roulé, qui, souvent, constitue à lui seul l'horizon, sur une grande épaisseur ou, un simple liseré. (L'on peut voir en bordure de la route de Brazzaville, au pied du Mayombe, plusieurs lignes de galets se fondant en deux, puis une seule se surmontant un liseré de grès ferrugineux)!

Galets et gravillons peuvent, dans les profils, présenter un certain classement, ex : profil Ho I : nappe de gravats épaisse de 120 cm avec, sur les 30 premiers cm, des fragments de quartz et quartzites de faible diamètre puis au-dessous des blocs de diamètres supérieurs et variés, mélangés.

Les limites en sont, en général bien tranchées, elle repose sans transition sur une zone à granulométrie fine et est recouverte de la même façon. Elle semble suivre approximativement la surface topographique, mais à une profondeur variable : de quelques dizaines de cm à quelques mètres, parfois l'érosion l'a mise complètement à nu.

Cette nappe de gravats quasi-permanente et épousant dans ses grandes lignes, la topographie apparaît comme le témoin d'une vaste surface d'érosion ancienne. Mais alors comment expliquer la couverture surmontant cette stone-line ?

Diverses hypothèses ont été émises par de nombreux auteurs, nous ne les reprendrons pas. Dans un chapitre précédent, nous avons simplement essayé d'établir les rapports qui peuvent exister entre les niveaux sous et sus-jacents à cette nappe, par l'intermédiaire des analyses granulométriques et morphoscopiques des sables, et l'analyse minéralogique des argiles (voir : étude granulométrique et morphoscopique, page 14 à 21.)

La couleur.

La couleur ocre-rouge s'accroît avec la profondeur suivant le taux croissant du fer. Cette teinte n'est cependant pas constante, pouvant paraître plus claire en certains endroits, et surtout en bas des versants, où apparaît un fond plus jaunâtre.

La texture

Elle est finement sablo-argileuse, avec 40 à 50 % de sables fins dans les horizons supérieurs, et argilo-sableuse plus en profondeur.

Lessivage d'argile et de fer

Le lessivage d'argile, sensible au toucher sur le profil est marqué par les revêtements argileux devenant plus abondants en profondeur.

L'indice d'entraînement de l'argile, pour le profil Ho 70, situé en position topographique presque plane est égal à 0,4. Sur les pentes plus accentuées ce lessivage est plus faible.

Le fer subit de même un lessivage indiqué par les résultats de l'analyse ci-dessous; 40 à 50 % du fer sont sous forme libre.

N° Echantillon	Profondeur cm	Argile %	Fe T %	Fe L. %	Fe I./Fe T %
Ho 701	5	15,9	7	3	42,8
Ho 702	35	31,7	9,4	4,3	45,7
Ho 703	80	37,9	10,2	5,2	51

La teneur en limon varie de 0 à 16 %.

Les rapports L/A : I en surface et 0,2 en profondeur.

La structure, grumeleuse sur une fine pellicule, puis nuciforme ou nuciforme à polyédrique, dans les horizons supérieurs, est de cohésion assez faible, et une dénudation du sol en entraînerait la dégradation, rapidement.

En profondeur la cohésion est meilleure mais la compacité croît, le sol est plus massif et une surstructure prismatique peut apparaître.

CHIMIQUES

La matière organique

Le taux de matière organique varie selon la densité du couvert végétal. Elle est surtout concentrée dans une fine couche superficielle où elle est assez importante.

Pour la forêt éclaircie, l'analyse indique un taux moyen de 2,5 % jusqu'à 10 cm tombant à 1,2 % entre 30 et 40 cm, de matière organique bien évoluée avec un rapport C/N voisin de 10. La proportion des acides fulviques domine nettement celle des acides humiques.

Le pH : est bas et croît légèrement avec la profondeur de 4 à 4,5.

La réserve minérale

Elle est assez faible avec en moyenne 5 à 8 méq de bases totales et est légèrement plus élevée en profondeur, l'horizon intermédiaire étant le plus appauvri.

Le potassium est nettement dominant représentant 50 à 70 % des bases totales, avec un taux croissant avec la profondeur où l'évolution du matériau est la moins poussée.

Le complexe absorbant

L'analyse thermique différentielle de la fraction argileuse, aussi bien que de la fraction 50 microns indique la composition suivante : kaolinite nettement dominante à laquelle s'ajoute^{nt} des traces d'illite et un peu de goethite. Il en résulte une capacité d'échange faible : 4 à 5 méq en profondeur, croissant très faiblement en surface, grâce à la matière organique.

La somme des bases échangeables est très faible, et, même dans l'horizon humifère, elle n'atteint pas $\frac{1}{2}$ méq.

Le degré de saturation du complexe absorbant n'atteint pas 10 %.

III.3

LES SOLS SUR QUARTZITES ET MICASCHISTES DE LA SERIE DE LA BIKOSSE

Les sols, issus des roches métamorphiques de l'étage inférieur de la série de la Bikosse, couvrent une importante superficie dans le Nord de notre carte. La texture de ces sols est variée car issus soit de quartzites micacés en bancs importants, soit de micaschistes quartzeux dans la constitution desquels entre une proportion de quartz plus ou moins importante, ou plus rarement de micaschistes graphitiques. Micaschistes et quartzites sont souvent interstratifiés, ce qui ajoute encore à la variation texturale des sols.

III.3.1. LES SOLS SUR QUARTZITES MICACÉES

III.3.1.1. Morphologie

Profil No 50

Site : piste forestière récente, partant sur la droite de la route menant à Sounda, à 5 kms au Nord de Malélé.

Profil sur un replat, au-dessus de la vallée de la Zibati.

Pente : 3 - 4 %.

Végétation : forêt peu dense à sous-bois peu abondant.

Roche-mère : quartzites micacés : gros blocs mis à nu par le percement de la piste.

En surface, une litière de feuilles et autres débris végétaux, peu épaisse.

- | | |
|---------|---|
| 0 .. 2 | cm : pellicule sablo-humifère particulière, gris-brun - Quelques agrégats d'origine biologique. |
| 2 .. 4 | cm : horizon humifère grumeleux à nuciforme - Matière organique bien mêlée à la matière minérale, Sablo-argileux - Très nombreuses racines. |
| 4 .. 38 | cm : horizon de pénétration humifère en nappe, finement sablo-argileux, gris-jaunâtre - structure nuciforme à polyédrique fine à moyenne -
Bonne cohésion et porosité
Assez frais
Nombreuses racines
Limite distincte |

38 - 85 cm : jaunâtre - Sablo-argileux, plus argileux que l'horizon précédent - Structure polyédrique assez large - Cohérent, humide - Nombreuses trainées et tâches grisâtres humifères.
Quelques revêtements argilo-humiques, gris-jaunâtre, sur les agrégats.
Paillettes de mica blanc.
Quelques racines
Limite graduelle.

85-140 cm : ocre-jaune - Argilo-sableux - Structure polyédrique large avec revêtements argileux, sur les agrégats, plus abondants - Quelques paillettes de mica blanc. Quelques tâches humifères à la partie supérieure - Horizon plus humide, plus compact et cohérent.
Bonne macroporosité
Racines rares

Variations

L'horizon de pénétration humifère est plus ou moins épais selon la position topographique : pouvant atteindre 40 à 50 cm en zone plane, il est réduit à une dizaine de centimètres sur les pentes de 40 à 50 %.

L'horizon humifère grumeleux peut disparaître totalement. Il est surmonté d'une pellicule sableuse particulière colorée par la matière organique.

La profondeur de ces sols est variable, limitée par un horizon gravillonnaire constitué de graviers de quartz, avec parfois des fragments de quartzites et des concrétions ferrugineuses. Certains sondages, à 2 mètres, n'ont pas permis de mettre en évidence cet horizon, alors qu'il apparaît parfois à moins d'un mètre, sur certaines pentes. Il peut être épais (1 m.)

L'horizon situé en-dessous de l'horizon gravillonnaire est de teinte plus vive, ocre-rougeâtre, et est plus compact que celui situé au-dessus.

III.3.1.2. Principales caractéristiques (voir tableau II)

PHYSIQUES

Ces sols sont de texture sablo-argileuse en surface à argilo-sableuse en profondeur.

Tableau II

Série Ho		Sols sur micaschistes et quartzites de la Série de la Loémé																								Sols sur granite		
		Micaschistes Quartzeux												Quartzites														
N° Echantillon		151	152	153		281	282	283	284			471	472	473			491	492			261	262	263	264		221	222	223
Profondeur		10-15	35	80		5-10	100	180	240			5-10	50-60	100-110			0-10	50-60			10-20	60	100	160		5-15	50-55	150-155
Couleur																												
Terre fine %		74,4	100	100		66,9	63,1					100	100	100							100	100	100	100		89,8	84,6	79,1
Granulométrie %	Humidité	3,3	3,1	3,4		1,4	3,7	4,1	3,9			3,8	4,2	0,4			2,7	0,3			1,4	0,9	0,8	0,8		2,5	3,4	3,2
	Argile	40,3	41,8	45,5		12,3	44,1	34,5	19,8			66,4	67,1	75,8			54,5	60,8			15,0	13,6	18,0	17,7		21,9	29,6	27,4
	Limon 2-20 µ	6,4	6,2	6,4		6,3	7,1	9,0	11,6			5,5	10,4	5,8			8,1	6,8			3,8	4,2	3,2	3,6		3,9	5,0	4,4
	20-50 µ																											
	Sable fin 20-200 µ	28,6	29,5	26,8		39,1	19,8	28,2	42,7			15,4	11,8	9			22,1	19,2			49,4	48,8	42,5	45,3		21,3	23,3	21,3
	Sable fin 50-200 µ																											
	Sable grossier 50-200 µ	20,3	18,4	17,3		39,1	24,8	23,4	21,2			5,5	4,5	3,8			11,9	10,2			29,5	32,4	32,7	30,0		4,5	37,3	42,6
Bases totales en mg	Calcium	0,60	0,60	0,85		8,40	4,50	2,45				1,10	2,0	1,10			0,40	0,40			0,2	0,20	0,20			1,10	1,50	2,90
	Magnésium	0,71	0,71	0,82		1,81	1,18	2,05				0,72	0,49	0,62			0,80	0,59			0,77	0,75	0,79			0,79	0,84	1,03
	Potassium	2,89	3,81	4,35		14,40	6,96	8,65				0,26	0,15	0,41			0,26	0,26			2,12	2,12	2,30			6,86	7,73	6,86
	Sodium	0,35	0,56	0,78		0,65	0,56	0,43				0,13	0,35	0,52			0,13	0,13			0,04	0,52	0,13			0,13	0,13	0,22
	Somme des B.T.	4,55	5,68	6,80		22,26	12,20	13,58				2,21	2,99	2,65			1,59	1,38			3,13	3,59	3,42			8,88	10,20	11,01
P ₂ O ₅ total mg				0,55		0,76	0,59	0,55				0,14		0,18			1,20	1,12			0,61		0,52			0,41		0,27
Bases échange en mg	Calcium	0,33	0,20	0,65		2,27	2,68	1,25	0,46			0,94	0,39	0,26			0,11	0,05			0,05	0,11	0,16			0,11	0,05	0,20
	Magnésium	0,10	0,08	0,11		0,62	0,59	0,68	0,35			0,46	0,20	0,13			0,20	0,10			0,04	ε	0,04	ε		0,05	ε	0,03
	Potassium	0,11	0,08	0,04		0,41	0,31	0,30	0,19			0,09	0,06	0,06			0,06	0,03			0,06	0,05	0,06	0,06		0,31	0,22	0,18
	Sodium	0,04	0,04	0,03		0,11	0,14	0,10	0,03			0,06	0,06	0,05			0,03	0,03			0,03	0,03	0,03	0,03		0,03	0,05	0,05
	Somme des BE	0,58	0,40	0,83		3,64	3,79	2,34	1,03			1,55	0,71	0,50			0,40	0,21			0,18	0,19	0,29	0,20		0,50	0,32	0,46
Matières Organiques	Carbone %	11,2	10,1	0,62		2,14	0,58					1,46	0,79	0,54			1,10	0,61			0,82	0,39	0,32			13,0	6,8	-
	Azote total mg	1,40	1,19	0,87		2,24	1,05					0,21	0,94	0,84			1,12	0,70			1,05	0,63	0,59			1,61	1,22	-
	C / N	8,0	8,5	7,1		9,5	5,5					6,95	8,4	6,45			9,8	8,7			7,8	6,2	5,4			8,1	5,6	-
	Mat. org. %	19,3	17,4	10,7		3,69	1,01					2,52	1,36	0,93			1,90	1,05			1,41	0,67	0,55			22,4	1,17	-
	C hum. / C fulv.	0 / 1,42	0,04 / 1,25			0,18 / 0,50	0,06 / 0,54					0,15 / 1,78					0,04 / 1,28											
Taux d'hum																												
Capacité d'échange		4,8	5,50	4,0		5,2	5,2	6,0				5,60	5,20	3,8			3,4	-			2,8	3,0	2,0	2,30		4,6	6,30	6,0
Degré de saturation		12,1	7,28	20,75		70,0	73,0	39,0				27,70	13,65	13,50			11,75	?			6,43	6,34	14,5	8,7		18,85	5,08	7,68
pH		4,2	4,1	4,1		5,7	6,1	5,5	5,6			4,7	4,6	4,8			4,6	5,1			3,6	4,0	4,0	4,0		4,2	4,2	4,2

Lessivage d'argile et de fer.

- La proportion d'argile, en surface, varie de 10 à 20 % croissant avec la profondeur pour y atteindre 30 à 40 % de la fraction fine. L'on peut parfois noter un lessivage particulièrement important dans les 10 ou 20 premiers centimètres.

L'indice d'entraînement de l'argile varie de 0,3 à 0,5.

Les agrégats des horizons inférieurs sont souvent recouverts de revêtements argileux brillants.

- Le fer subit également un lessivage important dans les premières dizaines de centimètres, s'atténuant ensuite.

La proportion de fer libre décroît avec la profondeur.

Echantillon	Profondeur	Argile %	Fe T %	Fe L %	Fe L/Fe T %
Ho 501	0 - 10	10,6	4,80	2,24	47
502	50 - 60	29,5	11,40	4,04	35
503	100 - 110	30,7	13,20	3,84	29

Les taux de limons sont faibles en général, les rapports L/A sont légèrement inférieurs à 0,2. Cependant dans certains sols, les horizons humifères, très lessivés en argile, présentent des taux L/A atteignant 0,50.

Ce taux croît en-dessous de l'horizon gravillonnaire, où l'altération est moins importante.

La fraction sableuse du sol représente en surface 70 à 80 % de la terre fine et en profondeur environ 60 %, de granulométrie fine : 75 % ou plus des sables ayant un diamètre inférieur à 300 microns.

(Voir étude de ces sables page 14 et planche 3.)

En surface, l'agrégation est généralement faible, et la texture sableuse ne permet qu'une rétention faible pour l'eau.

La pellicule sableuse, présente au-dessous de la litière, atteste de la sensibilité de l'horizon superficiel à la dégradation.

CHIMIQUES

La matière organique

Ces sols sont très pauvres en matière organique : 1 à 2 % seulement dans l'horizon de surface. Elle est bien évoluée avec des rapports C/N très bas, inférieurs à 0.

Les acides humiques sont pratiquement inexistantes par contre les acides fulviques sont assez abondants.

Les pH : sont de l'ordre de 4 (4,2 - 4,3 cm en surface pouvant monter à 4,9 en profondeur).

La réserve minérale

Elle est assez faible, de l'ordre de 6 à 7 méq à 1,20 cm, et en général légèrement plus faible dans l'horizon superficiel. Le potassium est l'élément nettement dominant, constituant 60 à 80 % des bases totales. Le calcium peut, dans certains profils, atteindre 1 à 1,5 méq. et ne pas dépasser 0,5 méq dans d'autres. Le magnésium domine souvent le calcium.

Le complexe absorbant.

- Ces sols possèdent une capacité d'échange très basse : 2,5 à 4 méq pour l'horizon humifère, lessivé en argile, et assez pauvre en matière organique.

La fraction argileuse étant constituée, essentiellement, de kaolinite à laquelle s'ajoute très peu d'illite et aussi une fraction assez importante de goethite, il s'ensuit que, malgré un taux d'argile souvent correct en profondeur, la capacité d'échange demeure très faible : 5 à 8 méq/100 gr. de terre fine.

- La somme des bases échangeables varie de 0,4 à 1 méq dans l'horizon humifère, décroissant en profondeur où elle est de l'ordre de 0,2 à 0,4 méq, le calcium étant dominant.

Le taux de saturation en bases varie généralement autour de 4 à 8 % pouvant cependant atteindre 24 % dans l'horizon humifère.

III.3.2. LES SOLS SUR MICASCHISTES QUARTZEUX A MUSCOVITE, SCHISTES
GRAPHITIQUES, SCHISTES A MUSCOVITE ET CHLORITE.

III.3.2.I. Morphologie

Profil Ho 20 : (sur micaschistes quartzeux, à muscovite)

Site : route de Sounda - 6 kms au Nord de Malélé

Zone accidentée, collines à surfaces subhorizontales réduites.

Profil de bas de pente de 25 %.

Végétation : forêt secondaire assez claire - Sous-bois abondant.

Roche-mère : micaschistes quartzeux à muscovite, visibles sous l'horizon gravillonnaire.

En surface : une mince litière de feuilles et brindilles.

- 0 - 5 cm : horizon humifère, brunâtre, sableux avec feutrage dense de fines racines - Structure finement grenue sur 2 cm, sous la litière, puis particulaire.
- 5 - 60 cm : horizon de pénétration diffuse de la matière organique. Ocre-brunâtre - Sablo-argileux - Structure nuciforme à polyédrique moyenne, à cohésion moyenne des agrégats. Assez sec, à bonne porosité. Fines paillettes de mica blanc et quelques graviers de quartz.
- 60 - 120 cm : horizon gravillonnaire : galets, graviers de quartz et fragments de micaschistes emballés dans un matériau ocre-rougeâtre sablo-argileux.
- 120cm : micaschistes altérés, ocre-rougeâtre, bariolés de grandes taches violacées ou blanc-verdâtre. Certaines zones plus sableuses - Muscovite abondante.

La texture de ces sols est variable : de sablo-argileuse à argileuse, la proportion d'argile pouvant varier du simple au double.

Les micaschistes quartzeux renferment des proportions plus ou moins importantes de quartz et sont souvent interstratifiés avec les quartzites micacés, d'autre part les sols situés en-dessus de l'horizon gravillonnaire ont pu subir des remaniements qui ont modifié leur texture initiale héritée de la roche-mère. (voir page 20)

C'est ainsi que certains sols sur micaschistes, mais dont ils sont séparés par un tel horizon sont moins argileux que d'autres sols sur quartzites.

Profil Ho 65 (sur schistes graphitiques)

Site : km. 4 de la piste forestière Zibati - MBanza

Collines à surfaces subhorizontales réduites à pentes fortes.

Profil environ à mi-pente (pente de 25 %)

Végétation : forêt peu élevée - Arbustes très nombreux.

Sous-bois abondant.

Roche-mère : schistes graphitiques dominants et micaschistes peu quartzeux, à muscovite.

En surface, une mince litière de feuilles.

- 0 - 2 cm : horizon humifère très réduit - Quelques agrégats nuciformes en surface, surmontant une pellicule sablo-humifère particulière. Nombreuses racines fines.
- 2 - 27 cm : horizon ocre-jaune, légèrement grisâtre, à faible pénétration diffuse de la matière organique - Argileux - Structure polyédrique moyenne - Très cohérent - Assez poreux, peu plastique. Très nombreuses racines.
- 27 - 40 cm : ocre-rougeâtre, plus argileux que l'horizon précédent - Structure polyédrique moyenne bien développée. Quelques concrétions de limonite. Très cohérent, assez poreux - Plastique. Nombreuses racines.
- 40 - 110 cm : ocre-rougeâtre - Argileux - Structure polyédrique plus développée - plus compact - Plastique - Quelques revêtements argileux - Quelques débris de schistes graphitiques.

- Sur pente moins forte, l'horizon humifère peut atteindre 0 cm. Il est grumeleux et brun.

- Au sommet de la colline, l'épaisseur du sol est réduite à une quarantaine de cm, et en-dessous apparaissent des schistes graphitiques altérés renfermant des fragments de quartz.

Note :

Les schistes graphitiques semblent n'occuper que des surfaces très réduites, et apparaissent constamment interstratifiés, avec les micaschistes quartzeux. Il n'est donc pas possible de délimiter les sols qui en sont issus.

Profil Ho 77 (sur schistes à muscovite et chlorite)

Site : km 1,5 de la piste partant de Zibati, vers le Nord.

Paysage ondulé.

Profil près du sommet, pente faible 4 - 5 %.

Végétation : forêt exploitée à sous-bois peu abondant

Roche-mère : étage supérieure de la série de la Bikossi.

La roche-mère n'a pas été observée à la base du profil, mais à proximité sont visibles des schistes verdâtres à chlorite et quelques fragments d'épidotite quartzuse ont été observés sur la piste.

Fine litière de feuilles mortes.

- 0 - 5 cm : horizon humifère, brunâtre, sableux. Structure grumeleuse - agrégats de cohésion faible.
Nombreuses racines moyennes et fines subhorizontales.
Quelques fragments de charbon de bois.
- 5 - 30 cm : horizon de pénétration humifère en nappe, ocre-brunâtre - Texture finement sablo-argileuse - Structure nuciforme à tendance polyédrique - Bonne cohésion, bonne porosité.
Racines assez nombreuses
Limite distincte et ondulée.
- 30 - 100 cm : ocre-jaunâtre, argilo-sableux - Structure polyédrique bien développée avec abondants revêtements argilo-humifères grisâtres sur les agrégats.
Très cohérent, peu plastique - Bonne macroporosité - Trainées et tâches grisâtres humifères
Racines assez abondantes.
Limite graduelle.
- 100 cm. : horizon bariolé : zones ocre-rougeâtre et ocre-jaunâtre avec accentuation de l'ocre-rougeâtre vers la base. Plus argileux et plus compact que l'horizon sus-jacent. Structure polyédrique développée - Poreux - Nombreux grains de quartz nus.
Cet horizon est plus sec que le précédent (observation 1 jour après l'orage.)
Petites concrétions ferrugineuses brillantes (quelques millimètres).
Racines peu nombreuses.
- A 2 mètres : horizon gravillonnaire (détecté à la sonde).

- A 500 mètres, un profil en bordure de la piste laisse apparaître un horizon gravillonnaire épais de 60 cm et renfermant des graviers de quartz, des quartzites et des fragments de schistes rougeâtres et verdâtres.

En dessous : des schistes altérés avec des passées de quartzites rougeâtres et quelques grosses tâches verdâtres.

Note : Les schistes à muscovite et chlorite sont localisés en une bande étroite dans l'angle N.E. de notre carte.

III.3.2.2. Principales caractéristiques (voir tableau II)

PHYSIQUES

La texture : va de sablo-argileuse à argileuse, le taux d'argile pouvant varier dans de larges limites: 30 à 65 % environ.

Elle est influencée par la nature de la roche-mère, les schistes graphitiques donnant les sols les plus argileux, mais aussi, comme nous l'avons vu précédemment, par les phénomènes de colluvionnement.

Le lessivage d'argile n'est pas très important, l'indice d'entraînement étant égal ou supérieur à 0,6. L'horizon gravillonnaire, s'il est situé à faible profondeur, constitue un obstacle pour la migration des colloïdes, et l'on peut noter une légère accumulation de ceux-ci comme l'indique le tableau ci-dessous.

40 % du fer, environ, est sous forme libre.

Horizon	Profondeur	Argile %	Fe T %	Fe L %	Fe L / Fe T %
201	6 - 10	19	9,90	4,08	41
202	50 - 60	28,7	12,30	4,84	39
203	100	25,8	11,90	5,40	45
204	140	11,5	8,60	3,50	40

Le taux de limon : est bas et les rapports L/A sont inférieures à 0,15.

La fraction sableuse : est très fine avec près de 75 % de sable de dimensions inférieures à 200 microns pour les sols les plus grossiers.

(Voir étude des sables, pages 15 et 20 et planche 4)

La structure : polyédrique à nuciforme en surface; avec tendance à devenir grumeleuse sur quelques centimètres; est polyédrique plus anguleuse et à cohésion plus forte en profondeur.

La porosité d'ensemble est bonne et l'activité biologique est souvent visible dans l'horizon supérieur.

La couleur de ces sols est généralement ocre-brunâtre à jaunâtre, dans la partie supérieure des profils; passant progressivement à une teinte rougeâtre, plus accentuée en profondeur.

La profondeur est variable; limitée par un horizon gravillonnaire assez épais; à peu près général.

La profondeur du sol au-dessus de cet horizon est généralement de l'ordre de I à 2 mètres, sauf pour les pentes fortes, où il peut être réduit à quelques dizaines de centimètres.

L'horizon d'altération

Souvent, l'horizon gravillonnaire repose directement sur la roche altérée, qui peut n'être que plus ou moins décomposée. Ainsi pour le profil Ho 20, où les schistes sont peu décomposés, la proportion d'argile + limons est seulement de 15,7 %, dont 1/4 de limons.

CHIMIQUES.

La matière organique :

Le taux de matière organique de l'horizon supérieur est de l'ordre de 2 à 4 %, se maintenant à environ 0,8 - 1 % jusqu'à 80 - 100 cm - avec des rapports C/N de 8 à 11 en surface.

Les taux d'humification varient autour de 10 à 15 %.

Les pH : sont voisins de 4.

La réserve minérale.

La teneur extrêmement faible en limons indique une altération très poussée des minéraux, ces sols ne renfermant en effet qu'une réserve minérale, faible, mais variable, puisque allant de 2 à 10 méq, le plus souvent, cependant, supérieure à 6 méq. Le potassium représente 40 à 75 % des bases totales.

Le taux de magnésium est souvent supérieur à celui du calcium.

Le complexe absorbant.

La capacité d'échange est, pour tous ces sols, très faible, voisine de 5 méq, la fraction argileuse étant essentiellement de la kaolinite avec des traces d'illite.

La somme des bases échangeables demeure aussi faible dans ces sols que dans ceux issus des quartzites micacées : 0,2 à 1 méq seulement dans l'horizon humifère.

Le degré de saturation du complexe absorbant est faible, inférieur à 15 %.

III.4.

XX
X LES SOLS SUR MICASCHISTES A DEUX MICAS, ET X
X QUARTZITES MICACES DE LA SERIE DE LA LOEME X
XX

Cette série est le plus souvent représentée par des micaschistes à biotite, et muscovite renfermant des filons de quartz. Ils peuvent passer à des quartzites micacés interstratifiés dans les micaschistes.

III.4.I. LES SOLS SUR MICASCHISTES A DEUX MICAS

III.4.I.I. Morphologie

Profil Ho 47

Site : au km 5 de la piste forestière récemment couverte, partant sur la droite de la route allant vers Sounda, à 5 km au Nord de Maléilé.

Paysage accidenté à pentes fortes

Profil sur pente de 30 à 40 %. (à mi-pente)

Végétation : belle forêt à sous-bois abondant (maranthacées, arbustes...)

Morphologie.

En surface une fine litière de feuilles et brindilles.

- 0 - 5 cm : feutrage dense de fines racines brun-rougeâtre renfermant dans ses mailles quelques agrégats argilo ou sablo-humifères brun-jaunâtre et de fins fragments de matière organique peu évoluée.
- 5 - 40 cm : horizon ocre-rougeâtre, légèrement assombri par la pénétration en nappe de la matière organique, argileux à structure polyédrique grossière fortement développée - Cohésion moyenne des agrégats - Nombreuses fentes de retrait donnant l'apparence d'une surstructure prismatique et un aspect craquelé - La macroporosité est très forte.
- Horizon assez dur, très cohérent - Quelques revêtements argileux sur les parois des fentes.
- Racines nombreuses - Fragments de micaschistes à la base.

40 - 160 cm : ocre-rouge - légèrement plus argileux que l'horizon sus-jacent et le devenant de plus en plus vers la base - Structure polyédrique moyenne - Revêtement argileux sur les faces des agrégats - Bonne macroporosité très cohérent - Peu plastique.
Fines paillettes de muscovite et grains de quartz nus.
Racines assez nombreuses jusqu'à 1 m., puis se rarifiant.

160 cm .. : couleur et aspect identique mais apparition de quelques tâches jaunâtres moins argileuses. Mica plus abondant.
Légèrement plus compact.

Variations :

- Sous forêt, en zone plane, l'horizon humifère est plus développé. Il y a toujours un feutrage dense de racines, mais inclus dans l'horizon, de structure nuciforme à grumeleuse dont, sur pente, il ne reste que quelques agrégats.

- Un horizon gravillonnaire limite, presque constamment, la profondeur de ces sols. Nous l'avons observé débutant de 0,30 à 2 mètres de la surface.

- Dans la région de Guéna, nous avons observé des sols paraissant plus jeunes en bordure d'un massif de paragneiss et micaschistes. La roche-mère schisteuse est visible à environ 2 mètres de profondeur. Ces sols, de trop faible étendue, n'ont pu être cartographiés.

exemple : profil Ho 28.

Site : piste partant à l'Est de Guéna, après le pont de la Loémé.

Profil sur pente de 20 %, au pied du massif de paragneiss et micaschistes.

Végétation : jachère graminéenne.

0 - 30 cm : horizon humifère brunâtre, sablo-argileux - Grains de quartz délavés assez nombreux et paillettes de mica blanc.
Structure à tendance nuciforme - Poreux - Cohérent.
Nombreuses racines de graminées.

30 - 90 cm : horizon graveleux - graviers de quartz avec au sommet et à la base des fragments de micaschistes. Le tout est emballé dans un matériau plus argileux et plus ocre que celui de l'horizon sus-jacent.

90 - 140 cm : ocre-rougeâtre argilo-sableux - Structure polyédrique, tendance prismatique - Cohésion forte - Assez dur - fragments de micaschistes altérés surtout à la base. Nombreuses paillettes de mica blanc. Quelques revêtements argileux sur les agrégats.

140 - 250 cm : ocre-rougeâtre argilo-sableux à sablo-argileux. Le taux d'argile décroissant vers la base. Trainées rouge-violacé donnant un aspect bariolé - Plus compact.

250 ... cm : micaschistes altérés à litage encore apparent mais très friables.

III.4.1.2. Principales caractéristiques (voir tableau III)

PHYSIQUES

.. La couleur de ces sols est généralement rougeâtre, tendant à l'ocre-jaune vers les bas de pentes où la profondeur s'accroît par apport de colluvions.

- La texture est argilo-sableuse, à argileuse, la proportion d'argile pouvant atteindre 75 %.

Le lessivage d'argile et de fer peut être suivi pour les sols assez profonds. Il est en général très faible :

Pour le profil Ho 47

- Les indices de lessivage, pour l'argile et le fer sont voisins de 0,9.

- Le fer libre représente environ 40 % du fer total.

Horizon	Profondeur	Argile %	Fe T/ %	Fe L/ %	Fe L / Fe T %
471	5 - 10	66,4	22,90	9,28	40
472	50 - 60	67,1	26,20	9,76	37
473	200 - 110	75,8	26,20	10,68	40

Le taux de lixors est en général faible, le rapport L/A variant de 0,08 à 0,15.

La structure est beaucoup mieux développée dans ces sols, que dans ceux issus de quartzites. Elle est généralement polyédrique, mais le dessèchement de l'horizon supérieur peut provoquer un craquellement peu favorable à la végétation.

Tableau III

Série Ho		Sols sur Quartzites et micaschistes de la Série de la Bikossi															Sols sur schistes à muscovite et chlorite (Série de la Loukoula L.I)									
		Sols sur micaschistes Bi. Qm. (Quartzeux)						Sols sur Quartzites Bi - Qm.						Sols sur schistes à muscovite et chlorite Bi.E												
N° Echantillon		201	202	203	204		651	652	653		211	212	213	214		501	502	503		771	772	773		701	702	703
Profondeur		0-10	50-60	100	140		0-10	40-50	90-100		5-10	50	120	200		0-10	50-60	100-100		0-10	40-50	120		0-10	30-40	70-80
Couleur																										
Terre fine %		100	78,5	65,8	96,6						100	100	100	100		100	100	98,1		-	-	-				
Granulométrie %	Humidité	2,4	3,2	2,5	1,5		3,3	3,2	3,2		2,3	2,9	3,2	4,1		0,8	2,2	2,2		2,2	2,7	3,2		1,9	2,2	2,8
	Argile	19,0	28,7	25,8	11,5		57,9	64,2	65,0		21,1	32,4	33,2	39,0		10,6	29,5	30,7		26,4	35,8	42,6		15,9	31,7	37,9
	Limon 2-20 µ	3,0	3,7	4,5	4,2		6,5	3,2	7,2		3,8	4,7	6,0	13,6		5,8	5,9	5,5		3,8	5,6	5,6		16,0	7,9	7,9
	Sable fin 20-50 µ																									
	Sable 20-200 µ	33,8	30,5	34,3	47,3		23,8	29,4	28,4		28,6	27,9	26,4	27,8		48,6	35,2	43,2		59,5	51,0	43,5		48,1	42,7	36,1
Sable grossier 50-200 µ																										
	Sable grossier	40,0	32,9	32,3	35,9		5,6	4,9	4,7		42,5	31,4	30,4	18,1		32,6	27,8	20,3		6,7	5,7	5,5		15,5	14,9	14,9
Bases totales en mg	Calcium	1,55	1,10	0,40	-		0,60	0,40	0,20		1,55	1,10	1,10	-		0,20	0,60	0,40		0,40	1,80	0,60		1,10	1,10	1,30
	Magnésium	0,77	0,84	0,67	-		0,59	0,76	0,74		0,72	1,89	0,82			0,74	1,89	0,84		0,59	0,67	0,76		0,74	0,69	0,76
	Potassium	6,96	7,73	5,25	-		0,90	0,51	0,61		3,58	4,27	3,74			3,30	4,94	5,76		3,30	3,97	4,15		3,97	2,66	5,09
	Sodium	0,43	0,52	0,35	-		0,22	0,04	0,13		0,35	0,26	0,26			0,04	0,26	0,22		0,26	0,35	0,43		0,26	0,26	0,26
	Somme des BT	9,72	10,19	6,67	-		2,31	1,71	1,68		6,20	7,52	5,92			4,28	7,69	7,22		4,55	6,79	5,94		6,07	4,71	1,41
P ₂ O ₅ total mg		0,83	-	0,75	-		1,20	1,67	1,38		0,74	-	0,89	-		0,18	-	0,07		-	-	-		-	-	-
Bases échangeables en mg	Calcium	0,77	0,16	0,20	0,11		0,20	0,11	0,11		0,69	0,39	0,20	0,26		0,16	0,11	0,11		0,05	ε	0,11		0,16	0,05	0,16
	Magnésium	0,18	0,04	0,11	ε		0,09	0,07	0,02		0,19	0,01	0,08	0,02		0,11	0,03	0,09		0,01	ε	0,02		0,13	0,07	0,06
	Potassium	0,10	0,10	0,13	0,06		0,08	0,02	0,02		0,08	0,06	0,05	0,09		0,11	0,04	0,04		0,09	0,02	0,05		0,11	0,06	0,05
	Sodium	0,04	0,04	0,04	0,04		0,04	0,03	0,04		0,05	0,05	0,03	0,03		0,03	0,03	0,03		0,03	0,02	0,03		0,04	0,03	0,03
	Somme des BE	1,09	0,34	0,48	0,21		0,41	0,23	0,19		1,01	0,51	0,36	0,42		0,41	0,21	0,27		0,18	0,04	0,21		0,44	0,21	0,30
Matières Organiques	Carbone %	2,37	0,98	0,60	-		2,02	0,79	0,56		-	-	-	-		0,65	0,51	-		1,25	0,52	-		1,40	0,69	0,52
	Azote total mg	203	133	105	-		182	0,94	0,77		143	105	0,98	-		0,91	0,94	0,84		119	0,77	0,63		147	0,91	0,84
	C/N	11,7	7,4	5,7	-		11,1	8,4	7,3		6,65	4,85	5,0	-		7,15	5,4	-		10,5	6,85	-		9,5	7,6	6,2
	Mat. org. %	4,09	1,69	1,04	-		3,49	1,37	0,97		16,4	0,88	0,84	-		1,12	0,88	-		2,16	0,90	-		2,42	1,20	0,90
	C hum. C.fulv.	0,40 1,53	0,04 1,46				2,92 1,34				0,01 1,28					0 0,81										
Taux d'hum.																										
Capacité d'échange		5,8	6,6	3,6	2,0		6,2	4,2	3,8		4,2	8,0	4,8	8,2		2,60	5,0	-		5,2	4,80	5,0		5,6	4,8	5,0
Degré de saturation		18,8	5,15	13,35	10,5		6,6	5,5	5,0		24,0	6,38	7,5	5,12		15,75	4,2	-		3,5	8,3	4,2		7,9	4,4	6,0
pH		4,0	4,0	4,3	4,4		4,0	4,3	4,2		4,3	4,3	4,4	4,4		4,2	4,4	4,9		4,2	4,3	3,7		4,0	4,4	4,5

CHIMIQUES

La matière organique

Sous la forêt, qui recouvre pratiquement tous ces sols, le taux de matière organique dans l'horizon humifère est faible : de 1,9 à 2,5 %, mais décroît assez lentement en profondeur : 1 % vers 80 cm.

L'horizon humifère du profil No 28, sous jachère herbacée, en renferme 3,7 %.

Elle est bien évoluée donnant des rapports C/N inférieurs à 10.

La fraction humifère est presque uniquement représentée par les acides fulviques qui peuvent migrer à assez grande profondeur.

Les taux d'humification sont faibles : inférieurs à 5 % pour les sols sous couverture herbacée, à 15 % sous forêt.

Les pH :

Sont sous forêt, voisins de 4,5 pour l'horizon supérieur, et se maintiennent à peu près constants dans les profils.

La réserve minérale, le complexe absorbant.

La réserve minérale est généralement faible, variant de 1,5 à 3 méq. Le calcium et le magnésium dominent généralement les autres éléments.

La capacité d'échange de ces sols dont la fraction argileuse est représentée par de la kaolinite avec un peu de goethite est faible, inférieure à 6 méq.

La somme des bases échangeables varie de 0,5 à 1,5 méq pour l'horizon humifère, et décroît rapidement en-dessous. Le calcium et le potassium en sont les éléments dominants.

Le degré de saturation varie de 10 à 26 % environ.

Le cas des sols jeunes sur colluvions, situés au pied du massif gneisso mica-schisteux de Guéna est particulier. La muscovite y est abondante donnant des réserves en potassium élevées : 14 méq pour l'horizon supérieur.

Le calcium y est aussi relativement abondant avec 6 méq pour ce même horizon, donnant en surface une somme de bases totales s'élevant à 22 méq, et près de 14 en profondeur.

La somme des bases échangeables est légèrement inférieure à 4 méq, avec le calcium nettement dominant.

La capacité d'échange étant faible (5 méq) le complexe est saturé à 70 % en surface.

III.4.2. LES SOLS SUR QUARTZITES MICACES.

III.4.2.I. Morphologie

Profil No 26

Site : au km 3 de la piste forestière partant à gauche de la route de Sounda au village dit "Louvoulou" à 7 km au Nord de Malélé.

Profil observé sur la tranchée de la route assez récente près du bas de pente de 30 à 40 %.

Végétation : forêt de belle venue mais peu dense - Sous-bois assez abondant.

En surface du sol, une fine litière recouvrant,

- 0 - 7 cm : un feutrage dense de fines racines brun-rougeâtre, avec dans les mailles des agrégats brunâtres rappelant un humus brut.
- 7 - 10 cm : pellicule sableuse blanc-grisâtre, délavée.
- 10 - 60 cm : horizon beige, légèrement grisâtre, de pénétration diffuse de la matière organique. Finement sablo-argileux - Faible structuration, à tendance polyédrique fine à moyenne - Cohésion moyenne - Nombreux grains de quartz délavés - Très bonne porosité - Nombreuses racines fines et moyennes subhorizontales.

60 - 100 cm : horizon jaunâtre à ocre-jaune, avec tâches grisâtres humifères. Finement sablo-argileux - structure polyédrique faiblement développée - Cohésion et compacité légèrement plus fortes. Il y a une légère accumulation de fer et d'argile.

100 - 600 cm : ocre-jaune de plus en plus accentué vers la base - Finement sablo-argileux, structure à tendance polyédrique assez peu développée et fragile - Poreux - Cohésion moyenne - Par endroits des zones plus claires, plus sableuses, et plus friables. Quelques tâches humifères à la partie supérieure.

Variations :

La profondeur de ces sols est très variable.

Le profil ci-dessus est très profond, mais cela se rencontre rarement.

- Un autre profil situé à 500 mètres de ce dernier montre la superposition suivante :

- l'horizon sablo-humifère de quelques centimètres.
- l'horizon gravillonnaire de près de 1,50 mètre (galets, graviers de quartz et concrétions ferrugineuses.)
- un horizon ocre-jaune semblable à celui décrit ci-dessus avec fragments de quartzites ferruginisés en décomposition.

- Un autre profil (Ho 24) situé à 1,5 km à l'Est de Ho 26 :

laisse voir un sol plus compact, plus argileux avec un lessivage sensible sur le profil, d'argile et de fer, formant des revêtements sur certains agrégats. Il s'agit là d'un sol issu soit de micaschistes, soit de micaschistes et quartzites.

- Un autre profil voisin est pour la partie supérieure, semblable à Ho 26, mais un horizon gravillonnaire de 70 cm d'épaisseur apparaît dès 1,20 mètre.

4.2.2. Principales caractéristiques. (voir tableau III)

PHYSIQUES

Ces sols sont caractérisés par une texture sablo-argileuse à sables fins dominants (près de 50 %).

Lessivage d'argile et de fer.

Le taux d'argile, 14 à 18 %, est assez faible, et est marqué par un léger lessivage des horizons supérieurs et une faible accumulation vers 1 mètre.

Le coefficient de lessivage est voisin de 0,8.

Le fer, de même, subit un léger lessivage donnant une faible accumulation au même niveau. Le fer représente 40 % environ du fer total.

Horizon	Profondeur	Argile %	Fe T %	Fe L %	Fe L / Fe T %
Ho 261	10 - 20	15	5,50	2,56	46
262	50 - 60	13,6	5,60	2,30	40
263	90 - 100	18	6,90	2,72	40
264	160	17,7	5,70	2,40	42

Le taux de limons est faible et varie peu dans le profil ; le rapport L/A est voisin de 0,2.

Les faibles teneurs en argile et en matière organique de l'horizon supérieur et par suite, la fragilité de la structure rendent ces sols sensibles à l'érosion, et sur pente, il apparaît une pellicule sableuse recouverte par un feutrage de racines. D'autre part, leur capacité de rétention pour l'eau est faible.

CHIMIQUES

La matière organique.

Ces sols en sont peu pourvus, l'horizon humifère étant toujours réduit et même pratiquement inexistant pour les sols sur pentes moyennes.

Pour le profil Ho 26, le taux dans l'horizon supérieur est de 1,4 % seulement de matière organique bien évoluée, avec un rapport C/N inférieur à 8.

Le pH :

Il est très acide dans les premières centimètres (3,6) et remonte avec la profondeur sans cependant dépasser 4.

La réserve minérale :

Voisine de 3,5 méq jusqu'à 1 mètre, elle est donc faible, avec un élément nettement dominant, le potassium, qui constitue près de 70 % des bases totales. Le magnésium vient en second lieu avec près de 25 %.

Le complexe absorbant.

La capacité d'échange de ces sols est réduite, la fraction argileuse étant essentiellement de la kaolinite, : de 2 à 3 méq et le degré de saturation très faible : 6 à 15 %, la somme des bases échangeables n'atteignant pas 0,3 méq dans l'horizon le plus favorisé.

III.5

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X LES SOLS SUR GRANITE X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Ils sont, dans notre secteur, localisés à la bordure Est du massif granitique du Mont Kanda, couvrant donc une superficie restreinte.

Ces sols ne sont pas en place, mais issus de matériaux remaniés. Ces remaniements sont anciens, attestés par la présence d'un horizon grossier (blocs de granite et quartz, situés à une profondeur variable) où plus récents et marqués par des éboulements de blocs sur les pentes et des colluvionnements affectant un matériau déjà évolué.

III.5.1. Morphologie.

Profil Ho 22

Site : route de Sounda (10 km Nord de Malélé)

Dôme granitique - Pente 30 % N - W uniforme, convexe.

Profil à mi-pente.

Végétation : forêt secondarisée assez dense - Sous-bois fourni constitué surtout d'arbustes.

Roche-mère : colluvions granitiques, sur granite alcalin intrusif.

Drainage externe moyen - Légère érosion superficielle, liée au ruissellement (sables déliés sous la litière).

En surface, une fine litière de feuilles et autres débris végétaux.

0 - 7 cm : horizon humifère gris-brun - Sablo-argileux à sables grossiers. Structure nuciforme - Nombreux grains de sables nus et déliés. Racines nombreuses.

7 - 20 cm : gris-beige - Sablo-argileux à sables grossiers - Pénétration de la matière organique en nappe, et en tâches marquant l'emplacement de racines mortes - Structure polyédrique moyenne - Cohésion moyenne - Poreux - Nombreuses racines bien réparties - Limite graduelle et ondulée.

- 20 - 85 cm : jaune avec trainées humifères verticales marquant le passage de racines, et tâches plus nombreuses à la partie supérieure. Sablo-argileux à sables grossiers, plus argileux que l'horizon précédent.
Structure polyédrique moyenne - Bonne cohésion - Assez poreux.
A la base, fragments de quartz de quelques mm, et de granite décomposé formant de petites tâches jaune-orangé.
Nombreuses racines.
Limite graduelle.
- 85 - 150 cm : horizon grossier à fragments et blocs de granite en voie d'altération ou décomposés, fragments de quartz, enrobés dans un matériau sablo-argileux à sable plus grossier que dans l'horizon précédent. Quelques racines grosses et fines pénètrent entre ces éléments grossiers.
- 150 cm horizon d'altération du granite de couleur hétérogène : nombreuses grosses tâches arrondies, rougeâtre au centre passant au jaunâtre à l'extérieur sur fond jaune légèrement ocre - Sablo-argileux.

Variations.

La profondeur du sol est variable mais assez faible en général, pouvant aller des sols squelettiques sur pentes fortes où l'érosion est très vive aux sols profonds des bas de versants et des sommets arrondis ou replats. Bien que la roche-mère soit souvent profondément altérée, la profondeur du sol est presque constamment limitée par un horizon grossier hétérogène, comme dans le cas du profil ci-dessus. Cependant les racines des arbres peuvent pénétrer cet horizon.

L'horizon humifère, sur les très fortes pentes, disparaît presque entièrement, laissant place à une mince pellicule gris-foncé, surmontant l'horizon jaunâtre.

III.5.2. Principales caractéristiques (voir tableau III)

PHYSIQUES

La couleur dominante de ces sols, est, pour la partie supérieure, le jaune, passant à une teinte plus ocre en profondeur.

La texture est sablo-argileuse où les sables grossiers représentent plus de 40 % de la fraction totale.

Il y a un léger lessivage d'argile dans les horizons supérieurs et une faible accumulation vers 50 - 60 cm.

Le taux de limon est très faible donnant un rapport L/A : 0,16 à 50 cm.

La structure est polyédrique avec tendance nuciforme en surface.

La perméabilité bonne en surface se ralentit en niveau de l'horizon grossier.

CHIMIQUES:

La matière organique

Dans l'horizon humifère, en zone non érodée, la matière organique est assez abondante:

L'analyse d'un échantillon prélevé par QUANTIN et CHATELIN, sur une ligne de crête arrondie donne les résultats suivants : 7,6 % de matière organique de 0 à 10 cm, et 1,6 % de 40 à 50 cm avec des rapports C/N respectifs de 14,3 et 9,1 donc une matière organique de surface assez bien évoluée.

L'accentuation de la pente, en réduisant l'horizon humifère fait rapidement décroître ce taux de matières organiques; ainsi ^{une} sur/pente de 30 %, de 6 à 15 cm nous n'en trouvons que 2,24 % et 1,2 % à 50 cm.

Le pH = est acide et pratiquement constant (4,2)

La réserve minérale

La somme des bases totales est assez faible avec de 8 à 10 méq au-dessus de l'horizon grossier, 11 méq en-dessous. Le potassium domine nettement, représentant 70 % des réserves.

Le complexe absorbant.

La capacité d'échange est faible (5 à 7 méq) et le degré de saturation très bas : 5 à 12 %. Ces sols renferment moins de 1 méq de bases échangeables, le potassium étant le mieux représenté.

III.6.

LES SOLS SUR SEDIMENTS CRETACES

III.6.I. Généralités.

Les sédiments crétacés ont, sans doute, recouvert une très importante superficie à la bordure occidentale du Mayombe, la transgression ayant pénétré assez profondément dans les vallées (de la Zibati et des affluents de droite de la N'Tombo pour ce qui concerne notre secteur).

sont

Des grès/visibles dans le lit de quelques rivières ou ruisseaux, mais nous n'avons jamais observé de sols en liaison directe avec une roche-mère du crétacé. Un horizon gravillonnaire plus ou moins épais, mais presque constant apparaît à des profondeurs variables. D'autre part, des phénomènes d'alluvionnement et de colluvionnement ont recouvert partiellement ces sédiments qui ont subi, postérieurement à leur dépôt, des remaniements importants.

Un exemple peut être pris en bordure de la piste forestière, rejoignant à 5 kms au Nord de Malalé, la route de Sounda et situé approximativement dans la zone de contact des schistes et quartzites de la série de la Bikossi et des sables de la série des cirques (profil I9).

Un puits, creusé par les géologues Russes, en vue de la localisation d'une nappe bitumineuse, et profond d'une douzaine de mètres, fait apparaître cette roche d'âge crétacé à cette profondeur, surmontée d'une couche d'argiles bariolées recouvertes elles-mêmes par une nappe de gravats épaisse de plus de un mètre renfermant des galets et graviers de quartz et de grès. Une couverture argilo-sableuse à sablo-argileuse, renfermant des graviers de quartz, de couleur ocre-rougeâtre, et dont l'épaisseur peut atteindre 5 à 6 mètres, recouvre le tout. Ce sont des colluvions provenant de l'altération des schistes et quartzites de la série de la Bikossi.

Nous avons pu observer plusieurs profils, situés en bordure de vallées le plus souvent, mais dans des zones non atteintes par les alluvions.

III.6.2. Morphologie

Profil No II

Site : piste partant, au Sud de Doumanga, de la route de Brazzaville, vers le N.-W. (M'Boma)

Profil à 1 km du branchement au sommet d'une surface subhorizontale réduite - Pente : 1 à 2 %.

Végétation : forêt secondaire claire - Sous-bois moyennement abondant où dominant les maranthacées.

Roche-mère : non observée sur place, mais en contrebas dans le lit de la Zibati, l'on voit de gros blocs de grès et de quartz.

En surface, une litière fine de feuilles mortes, et un feutrage peu épais de petites racines rougeâtres courant à la surface du sol.

- 0 - 2 cm : horizon humifère, brunâtre constitué d'un mélange de débris végétaux très fins, partiellement décomposés, de matière organique bien décomposée, mêlées à la matière minérale sablo-argileuse - Structure grumeleuse grossière peu développée et fragile.
Très poreux - meuble.
- 2 - 27 cm : horizon humifère grisâtre, finement sablo-argileux - Structure grumeleuse à nuciforme moyenne assez large. Très bonne porosité, peu plastique, cohésion moyenne, frais - Nombreuses racines fines et moyennes subhorizontales.
Limite graduelle irrégulière.
- 27 - 47 cm : horizon gris-beige de pénétration humifère en nappe, et sous forme de trainées et tâches localisées à l'emplacement de racines mortes, finement sablo-argileux, mais plus argileux que l'horizon sus-jacent.
Structure polyédrique fine à moyenne, moyennement développée. Quelques grains de quartz nus - Assez bonne porosité - Bonne cohésion - Peu plastique - Revêtements argilo-humiques gris-jaunâtre sur de nombreux agrégats.
Assez nombreuses racines moyennes et grosses.
Limite distincte et ondulée.
- 47 - 97 cm : beige, avec plages grisâtres, humifères, provenant de la décomposition de grosses racines, et trainées et tâches plus fines - Texture finement sablo-argileuse plus argileuse que dans l'horizon précédent.
Structure polyédrique moyenne, bien développée - Assez bonne porosité, assez plastique - Cohérent - Revêtements argileux sur les agrégats plus importants que précédemment.
Racines nombreuses.

97 cm : beige, argilo-finement sableux - Plus compact - Structure polyédrique, surstructure à tendance prismatique - Revêtements argileux sur les agrégats et dans les fentes - Bonne macroporosité - Rares traînées humifères gris-beige. Quelques racines.

Variations le long de la toposéquence.

En descendant vers la Zibati, coulant à environ 1 km en contre-bas du profil No II, nous avons observé les variations suivantes :

- I - sur une pente de 15 %, à mi-chemin entre la rivière et le profil précédent :
 - L'horizon de surface, grumeleux, renferme beaucoup plus de sables déliés, cela étant dû à l'érosion plus active.
 - L'horizon de pénétration humifère en tâches est plus argileux et aussi plus épais.
 - La base du profil est de teinte plus jaune, légèrement ocre.
- 2 - Près du fond de la vallée, sur pente de même pourcentage, un profil profond, de morphologie semblable au précédent, laisse apparaître à 1,60 m. un horizon gravillonnaire, épais de 60 cm, constitué de galets de quartz roulés et de concrétions ferrugineuses, plus abondantes à la base, où elles prennent une teinte rouge-violacé. Cet horizon est très compact et très dur. En dessous, le matériau sablo-argileux, ocre-jaune, renferme de nombreux petits galets de quartz.

III.6.3. Principales caractéristiques (voir tableau IV)

PHYSIQUES.

- La profondeur de ces sols est limitée par la présence quasi-permanente d'un horizon gravillonnaire qui peut apparaître profondément comme dans le cas précédent. Mais nous l'avons rencontré à des profondeurs moindres, ne laissant parfois qu'une épaisseur de sol de 30 à 60 cm : profil IO = 30 cm et nappe de gravats de 85 cm.

- Certains de ces sols présentent en profondeur, au-dessus de cette nappe, de petites tâches rouillées dues à des phénomènes d'hydromorphie.

- Ces sols sont caractérisés par une texture fine à sable fin dominant (40 à 55 %), qui s'alourdit légèrement en profondeur.

Tableau IV

Série Ho		Sols sur sédiments crétacés																				
N° Echantillon		51	52	53	54	55			111	112	113	114			331	332	333	334		101	102	103
Profondeur		0-10	15-15	50-55	75-80	120			2-10	30-35	70-75	110			0-10	20-30	50-60	120		0-5	30-35	80-85
Couleur																						
Terre fine %		98,1	98,9	99,0	94,5	60,0			100	95,4	100	98,5			100	100	96,6			97,9	88,7	31,5
RESULTATS EXPRIMES POUR 100g DE TERRE FINE	Granulométrie %	Humidité	0,8	1,0	1,9	1,7	1,2		2,5	3,0	3,5	3,9			1,0	1,4	1,7			3,0	1,8	3,0
		Argile	8,6	11,9	22,0	20,8	18,3		17,1	22,8	28,0	34,2			9,2	15,3	19,6			11,8	13,5	22,3
		Limon 2-20 μ	5,0	6,4	5,3	6,0	5,6		7,5	7,7	7,6	7,7			10,4	12,4	11,5			7,2	9,7	8,4
		20-50 μ																				
		Sable 20-200 μ	48,4	49,7	40,8	44,0	39,4		54,8	50,5	45,9	40,6			53,3	48,6	43,2			56,1	54,7	42,7
	fin 50-200 μ																					
	Sable grossier	34,9	31,3	29,1	26,9	34,8		16,9	15,2	15,2	13,8			25,2	22,5	23,5			16,9	20,1	23,2	
	Bases totales en mg	Calcium	3,85	1,80	2,0	1,80	1,80		1,10	0,85	0,60	0,85			3,15	2,20	1,10			12,10	4,75	5,70
		Magnésium	2,63	2,71	3,20	2,96	3,29		2,55	3,20	3,20	2,71			4,19	3,61	3,78			1,97	6,16	9,45
		Potassium	3,46	4,20	6,45	5,58	5,84		3,80	4,15	4,27	4,66			5,76	6,20	8,75			3,46	5,58	7,83
Sodium		0,56	0,43	0,56	0,65	0,56		0,26	0,22	0,22	0,56			0,26	0,52	0,26			0,52	0,74	0,43	
Somme des BT		10,50	91,4	12,21	10,99	11,49		6,71	8,47	8,29	8,78			13,36	9,53	13,89			17,05	17,23	23,41	
P ₂ O ₅ total mg								0,31	0,61	0,40	0,41			0,72		0,63			1,01		0,61	
Bases échange en mg	Calcium	1,68	0,65	0,50	0,43	0,43		0,26	0,11	0,05	0,05			1,85	1,21	0,65			7,65	2,94	3,60	
	Magnésium	0,31	0,15	0,14	0,13	0,14		0,11	0,02	0,07	0,04			0,32	0,17	0,19			1,39	0,34	0,57	
	Potassium	0,09	0,06	0,08	0,09	0,10		0,12	0,06	0,06	0,04			0,15	0,13	0,14			0,38	0,19	0,25	
	Sodium	0,09	0,05	0,06	0,16	0,07		0,05	0,03	0,04	0,04			0,09	0,06	0,06			0,44	0,09	0,14	
	Somme des BE	2,17	0,91	0,78	0,81	0,74		0,54	0,22	0,22	0,17			2,41	1,57	1,03			9,86	3,56	4,56	
Matières Organiques	Carbone %	1,94	0,58	0,48	0,37			1,43	0,88	0,52				1,42	0,70	0,35			2,24	0,46	0,39	
	Azote total mg	161	077	077	056			147	136	115				185	091	084			255	136	080	
	C / N	12,0	7,5	6,2	6,5			9,7	6,5	4,5				7,7	7,8	4,15			8,8	3,4	4,9	
	Mat. org. %	3,35	1,00	0,84	0,65			2,47	1,52	0,90				2,45	1,21	0,60			3,87	0,79	0,68	
	C. hum.	0,45						0,22	0,10					0,22					0,74			
	C. fulv.	0,69	0,54					1,74	1,22					0,77	0,58							
Taux d'hum.																						
Capacité* d'échange		3,8	2,7	3,9	3,5	3,0		7,2	7,0	7,6	7,6			3,8	4,20	4,0			13,6	4,20	5,2	
Degré de saturation		59,0	33,7	20,0	23,1	24,7		7,5	3,14	2,9	2,24			37,4	25,75				72,5	84,8	87,7	
pH		5,3	5,5	5,2	5,3	5,1		3,9	4,0	3,9	4,0			4,7	4,7	4,6	4,5		6,5	6,1	5,8	

Le lessivage d'argile est marqué par un coefficient d'entraînement voisin de 0,5.

Le taux d'argile croît, régulièrement avec la profondeur ou peut être marqué par une légère accumulation entre 50 et 80 cm (cas de Ho 5).

Les revêtements argileux sont très fréquents dans les horizons inférieurs.

- la teneur en limon varie de 5 à 12 % selon les sols, mais se maintient constante dans un même profil.

Les rapports L/A sont variables pouvant aller de 0,6 à 1 en surface et 0,2 à 0,6 en profondeur.

- La structure, de grumelleuse à nuciforme en surface, devient polyédrique en profondeur, passant parfois à une structure plus massive (surstructure prismatique).

- L'activité biologique est souvent assez forte dans l'horizon humifère.

CHIMIQUES

La matière organique

La teneur, moyenne dans l'horizon humifère, (2,5 à près de 4 %), descend aux environs de 1 % à 30 cm mais peut maintenir à 0,7 - 0,9 % jusqu'à 70 - 80 cm.

Cette matière organique est bien évoluée avec des rapports C/N voisins de 10, malgré des pH parfois très bas.

Le taux des acides fulviques est toujours nettement supérieur à celui des acides humiques, même dans l'horizon humifère, le seul où ceux-ci sont en quantité notable. Le taux d'humification est bas : de 10 à 15 %.

Les pH sont acides mais très variables d'un point à l'autre, puisque dans les horizons humifères ils s'échelonnent de 3,9 à 6,5 selon l'état de saturation du complexe absorbant. Dans un même profil, le pH décroît faiblement avec la profondeur.

La réserve minérale

Assez faible en général, avec en moyenne 10 méq de bases totales, elle peut monter localement (région N.W. de Fourastier, localisée par le profil 10) à plus de 20 méq.

Le potassium domine généralement, représentant 30 à 60 % des bases totales, son taux croissant régulièrement avec la profondeur.

Cependant dans la zone mentionnée ci-dessus, le calcium, dans l'horizon humifère constitue 70 % des réserves.

Le taux de magnésium, relativement élevé aussi, varie de 20 à 50 % étant généralement supérieur à celui du calcium.

Le complexe absorbant

Généralement, la somme des bases échangeables est faible, y compris dans l'horizon humifère, où elle n'atteint pas 2,5 méq (0,5 à 2,4), dont 45 à 80 % sont représentées par le calcium échangeable, 15 à 20 % par le magnésium; le potassium n'atteignant, en moyenne, pas 10 % du total des bases échangeables.

Le taux d'argiles n'étant jamais très élevé, et celles-ci étant constituées essentiellement de kaolinite avec parfois très peu d'Illite, la capacité d'échange évaluée sur la terre fine est très faible, demeurant nettement en dessous de 10 méq pour descendre parfois jusqu'à 3 méq. Elle n'est pas toujours supérieure pour l'horizon humifère. Quant au degré de saturation du complexe, pour l'horizon humifère, il peut varier de 10 à 60 % et décroît avec la profondeur.

Il y a une exception, constituée par le profil Ho 10 : près de 10 méq des bases échangeables en surface dont 8 de calcium, 3,5 méq à 30 cm dont près de 3 de calcium, et une capacité d'échange plus élevée en surface que pour les autres sols (13,6 méq) avec un degré de saturation variant de 72 à 87 %. Le pH, nous l'avons vu, est supérieur à 6.

La végétation est celle d'une forêt claire. Quelques palmiers attestent de la présence probable d'un ancien village, ce qui serait peut-être, partiellement, à l'origine de cet enrichissement.

III.7

LES SOLS ALLUVIAUX

Ces sols n'offrent des étendues relativement importantes que dans la vallée de la Loémé, au Sud de Fourastier. Les alluvions de cette large vallée sont déjà assez anciennes et donnent des sols plus ou moins évolués, le plus souvent marqués par des phénomènes d'hydromorphie.

D'autres vallées présentent des flats alluviaux pouvant offrir un certain intérêt pour les cultures : vallées de la Louvoulou, de la Zibati, de la N'tombo, mais sont d'étendues plus restreintes.

III.7.1. Morphologie

Profil No 29

Site : vallée de la Loémé : 3 kms au Sud de Guéna.

Profil entre la voie ferrée et la rivière.

Topographie plane.

Végétation : jachère graminéenne et fougères.

Culture de manioc - Nombreux palmiers. Vers la rivière cette végétation cède peu à peu la place à une forêt basse marécageuse.

Roche-mère : alluvions sableuses, fines.

- 0 - 5 cm : horizon humifère brun-noir, finement sablo-argileux - Nombreux grains de quartz nus. Peu structuré : tendance à une structure nuciforme moyenne à fine - Assez sec - Bonne cohésion - Fragments de charbon de bois - Racines nombreuses. Limite distincte.
- 5 - 75 cm : gris-jaunâtre. Finement sablo-argileux - Pénétration diffuse de la matière organique s'atténuant vers la base - Structure à tendance polyédrique moyenne - Bonne porosité - bonne cohésion. Racines nombreuses. Limite graduelle.

75 - 150 cm : ocre-jaune, finement sablo-argileux (plus argileux que l'horizon précédent). Structure polyédrique moyenne et moyennement développée - Horizon plus frais, légèrement plus cohérent - Bonne porosité. Tâches grisâtres, humifères, assez nombreuses au sommet, rares à la base - Quelques racines.

150 cm ... de petites tâches rouilles apparaissent, assez nombreuses, à contraste distinct, indiquant une hydromorphie profonde.

Variations :

- L'horizon humifère est toujours peu épais, mais à structure plus ou moins développée.

- La couleur des horizons inférieurs, non soumis à l'hydromorphie, va du jaunâtre assez clair à un ocre assez prononcé.

- Selon la situation des profils par rapport à la rivière, les phénomènes d'hydromorphie apparaissent à plus ou moins grande profondeur, marqués seulement par des tâches ou l'apparition d'un gley proche de la surface.

exemple : profil Ho 32

Site : 1,5 km au Nord de Guéna.

Confluent d'un petit affluent de la rive droite de la Loémé avec cette dernière.

Topographie plane, nappe affleurant par endroits.

Végétation : plantation d'avocatiers, bananiers, pamplemoussiers - Strate herbacée rare - Quelques fougères.

Roche-mère : Alluvions sableuses fines.

En surface, une fine litière de feuilles mortes.

0 - 3 cm : horizon humifère, brunâtre, finement sablo-argileux - Structure grumeleuse d'oe, en partie, à l'activité de la faune - Humide - Racines fines, nombreuses.

3 - 55 cm : gris bleuté, assombri sur les 5 premières centimètres par une pénétration humifère diffuse, avec quelques petites tâches rouilles. Puis gris bleuté plus clair avec traînées rouilles verticales, le long des racines, devenant plus abondantes à partir de 25 cm où elles dominent la teinte de fond grisâtre. Traces humifères nombreuses dans les 25 premières centimètres, très rares ensuite. Cet horizon est très humide à la partie supérieure, imprégné d'eau à la base.

55 cm : zone d'affleurement de la nappe.
Gley bleuâtre finement sableux.

XII.7.2. Principales caractéristiques (voir tableau V)

PHYSIQUES

Ces sols sont soumis à des phénomènes d'hydromorphie, résultant :

- d'un engorgement de profondeur quasi-permanent dû à la nappe de fond de vallées dont le niveau peut subir d'importantes fluctuations,
- ou d'un engorgement de surface dû, le plus souvent, à des inondations périodiques.

La texture.

La texture est à dominance de sables fins, jusqu'à plus de 80 % de la fraction totale, dont 10 à 20 %, parfois 30 % sont constitués par la partie fine argile + limon.

Le lessivage d'argile est visible dans les sols où l'hydromorphie n'apparaît qu'en profondeur : l'indice de lessivage pour K₂O 29 est voisin de 0,5.

Les limons sont toujours présents en quantités notables (5 à 10 %)

La structure : nuciforme à grumeleuse, en surface, est moyennement développée.

Dans les horizons de profondeur, non hydromorphes, elle est à tendance polyédrique fine à moyenne, et la cohésion y est bonne. Pour les sols où la nappe apparaît proche de la surface, la structure est fondue et très défavorable, ce caractère étant accentué par les fortes teneurs en magnésium.

Tableau V

Série Ho		Sols alluviaux											
		A hydromorphie de profondeur						Hydromorphes					
N° Echantillon		521	522			291	292	293			321	322	323
Profondeur		0-10	50-60			0-10	70-75	160			0-10	30-40	70
Couleur													
Terre fine %													
RESULTATS EXPRIMES POUR 100g DE TERRE FINE	Granulométrie %	Humidité	0,8	0,6		1,0	0,8	0,9			1,1	0,7	0,2
		Argile	5,9	10,6		11,8	16,4	21,2			5,9	4,0	1,8
		Limon 2-20 μ	6,8	9,6		5,4	5,0	5,9			6,8	6,6	3,8
		20-50 μ											
		Sable 20-200 μ	78,3	76,4		45,1	53,0	50,2			79,7	82,8	73,0
		fin 50-200 μ											
	Bases totales en mg	Sable grossier	6,0	2,7		24,7	24,1	21,7			6,1	5,8	20,7
		Calcium	3,55	3,35		0,85	0,40	0,85			1,80	1,30	0,85
		Magnésium	4,93	2,05		1,97	2,71	2,79			20,55	20,96	20,55
		Potassium	0,26	1,33		3,30	4,50	4,86			3,22	2,43	2,35
		Sodium	E	0,26		0,22	0,26	0,22			0,22	0,13	0,13
		Somme des B.T.	96,74	6,99		6,34	7,87	8,72			25,79	24,82	23,88
	P ₂ O ₅ total mg												
	Bases échange en mg	Calcium	14,6	0,50		0,26	0,05	0,05			1,02	0,92	0,39
		Magnésium	2,80	0,17		-	-	-			0,36	-	0,06
		Potassium	0,16	0,20		0,06	0,06	0,06			0,17	0,08	0,08
		Sodium	0,80	0,04		0,04	0,05	0,04			0,10	0,06	0,05
		Somme des B.E.		0,91		0,36	0,22	0,15			1,73	1,11	0,58
	Matières Organiques	Carbone %	1,23	0,50		9,10	0,40	0,79			7,9	3,1	2,7
		Azote total mg	098	056		112	084	-			105	056	049
		C/N	8,9	20,3		8,1	4,7	-			7,5	5,5	5,5
		Mat. org. %	2,13	0,87		1,58	0,69	-			1,37	0,54	0,47
		C. hum.	0,34			0,21	0,07				0,30	0,52	
		C. fulv.	0,50			0,85	0,65				0,62	0,35	
	Taux d'hum.												
	Capacité d'échange			2,4		3,4	2,4	2,4			3,2	2,0	1,0
	Degré de saturation			38,0		10,6	9,2	6,25			54,0	55,5	58,0
	pH			6,5	5,4		4,5	4,7	4,8		5,1	5,2	5,4

CHIMIQUES.

La matière organique est peu abondante : 1,5 à 2,5 % en moyenne pour l'horizon supérieur. Les rapports C/N, variant de 7 à 9, indiquent une très bonne évolution. Dans les sols à hydromorphie profonde, ce taux se maintient autour de 0,7 % à 80 cm.

Le pH est variable, selon l'état de saturation du complexe. Il peut, pour l'horizon supérieur, dépasser 6, décroissant alors légèrement vers la profondeur, mais la plus souvent, il se maintient entre 4,5 et 5,5 pour cet horizon, et croît alors faiblement avec la profondeur.

La réserve minérale

Le taux des bases totales pour 100 gr. de terre fine est variable, et peut parfois être très important. Les profils analysés donnent un exemple de cette diversité. Le profil Ho 32 recèle 25 méq de bases totales qui sont caractérisées par une très forte dominance de la magnésie qui, à elle seule, atteint 20 méq et est donc plus de 10 fois plus abondante que le calcium. Le profil Ho 29 contient une réserve faible, 6 à 8 méq dont plus de 50 % sont constitués par le potassium.

Le profil Ho 52 (confluent N'Tombo - Zibati) semble constituer une exception. Le prélèvement, de 0 à 10 cm, fait en effet effervescence à l'acide chlorhydrique. L'analyse y révèle 91 méq de calcium, à 50 cm il n'y en a plus que 3,35 méq. Peut-être s'agit-il là d'un apport extérieur ce qui serait à vérifier.

Le complexe absorbant

Les quantités de bases échangeables sont, à l'image des réserves minérales, variables.

Elles sont généralement assez peu importantes : de 0,3 à 3 méq pour l'horizon supérieur avec dominance du calcium.

(Un profil prélevé par BOCQUIER entre la gare de Guéna et la Loémé, 1 km après la gare : 3,44 méq dont 2,62 de calcium).

Le profil Ho 52 cité ci-dessus comme constituant une exception renferme 18 méq de bases échangeables dont 14,6 de calcium dans l'horizon supérieur.

A 50 cm il n'y en a plus que 0,9 méq.

IV. LA CLASSIFICATION DES SOLS

Les sols sur alluvions fluviatiles, provenant d'apports relativement récents, mis à part, tous les sols de la zone cartographiée appartiennent, au sein de la classe des sols à sesquioxydes et à matière organique rapidement minéralisée, à la sous-classe des sols ferrallitiques.

Les résultats des analyses précédentes nous montrent en effet que - l'altération des minéraux est relativement poussée - il y a individualisation des sesquioxydes : de fer (goethite) - le complexe absorbant est très désaturé - la capacité d'échange est faible - la matière organique est bien évoluée.

Afin de pouvoir apprécier le degré de ferrallitisation, nous avons, pour un certain nombre d'échantillons, complété par deux données complémentaires, les caractéristiques précédemment obtenues :

- le rapport moléculaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ obtenu après attaque triacide.
- la composition minéralogique de la fraction colloïdale et (ou) de la terre fine (par A.T.D.)

Les deux tableaux suivants groupent les différents résultats, que nous allons reprendre successivement pour chacun des types de sols étudiés au chapitre III.

Nous classerons les sols au niveau de la famille, car comme nous l'avons vu précédemment, de nombreuses caractéristiques dépendent de la roche-mère.

Echantillons	I53	283	203	773	703	264	214	223	114	383
Roche-mère	Mtes Lé	Mtes Lé	Mtes Bi Qm	Mtes Bi	Mtes L X	Qtes Lé	Qtes Bi Qm	Granite	Crétacé	Sables pléistocènes
Profondeur (cm)	80	180	100	120	80	160	200	150	110	120
Argile %	45,5	34,5	25,8	42,6	37,9	17,7	39,0	27,4	34,2	4,6
L / A	0,14	0,26	0,18	0,13	0,21	0,20	0,35	0,16	0,22	0
Analyse triacide	SiO ₂	31,20	24,34		22,59	10,27	23,05	30,53	/	3,90
	Al ₂ O ₃	25,88	22,10		23,70	8,88	22,86	26,93	/	4,89
	Fe ₂ O ₃	15,57	6,39			5,70	10,38	6,39	7	3,99
SiO ₂ / Al ₂ O ₃		2,04	1,86		1,61	1,96	1,63	1,92	/	1,35
Bases totales (méq)	6,80	13,58	/	5,94	7,41	/	/	11,01	8,78	1,12
Bases échang (méq)	0,83	2,34	0,48	0,21	0,30	0,20	0,42	0,46	0,17	0,47
Capacité d'éch (terre fine)	4	6	3,6	5,0	5,0	2,30	8,2	6,0	7,6	2,20
Taux de satu- ration	20,75	39	13,35	4,2	6,0	8,7	5,12	7,68	2,24	21,35
pH	4,1	5,5	4,3	3,7	4,5	4,0	4,4	4,2	4,0	5,0

Résultats des analyses thermiques différentielles

Ech.	Roche-mère	Prof. (cm)	Kaolinite	Illite	Goethite	Gibbsite	Divers
I03	Séd. crétacées	80-85	+	+			
II3	"	70-75	+	+	+		
II4	"	II0	+	+	+		
202	Micaschistes Bi Qm	50-60	+	+	+		
204	"	90-100	+	+	+		
653	Schistes grap. Bi Qm	90-100	+	+	+		
703	Micaschistes L I	70-80	+	+	+		
773	Micaschistes Bi	I20	+	+	+		
473	Micaschistes L6	I00-I10	+		+		
283	"	I80	+	+			
I53	"	I80	+		+		
2I3	Quartzites Bi Qm	I20	+	+	+		
2I4	"	200	+	+	+		
503	"	I00	+	+	+		
264	Quartzites L6	I60	+	+	+		
227	Granite	I50	+	+	+		
793	Sables S. Cirques	I00	+				
583	"	I10	+				

LES SOLS SUR MICASCHISTES

* Les différentes caractéristiques des sols sur micaschistes à biotite et muscovite ou muscovite seule sont à peu près identiques.

- Les rapports SiO_2/Al_2O_3 établis pour 2 échantillons sont supérieures à 1,7 sans toutefois dépasser 2,04, traduisant une ferrallitisation peu poussée.
- Les rapports L/A sont généralement bas, inférieurs à 20 %, exceptionnellement plus élevés.
L'altération des minéraux n'est pas achevée, des paillettes de muscovite parfois assez abondantes, sont visibles dans de nombreux profils.
- La capacité d'échange est faible = 4 à 6 méq pour des taux d'argile variant de 25 à 75 %.
- Le taux de saturation en bases est nettement inférieur à 40 %.
- Le pH est acide, variant de 4 à 5.
- La matière organique est bien évoluée, avec des rapports C/N inférieurs à 11.

D'autre part, l'analyse thermique différentielle révèle la présence de kaolinite, de goethite et, pour les sols issus de micaschistes à muscovite, d'un peu d'illite. La goethite est présente dans la fraction colloïdale et dans la terre fine.

L'illite étant, soit absente, soit en très faible proportion, nous classerons ces sols dans le Sous-groupe des : Sols faiblement ferrallitiques modaux.

* Les sols sur schistes à muscovite et chlorites (Bi.2) présentent des caractéristiques semblables, nous les classerons dans le même sous-groupe. Ils ne seront pas cartographiés séparément.

* Les sols sur schistes à muscovite et chlorite (L I) présentant un rapport SiO_2/Al_2O_3 voisin de 1,6 ce qui traduit un état ferrallitique plus prononcé.

Cependant l'analyse thermique différentielle met en évidence de l'illite sous forme de traces, mais pas de gibbsite. Il y a de la goethite, et aussi une individualisation du fer sous forme de très petites concrétions.

Les autres caractéristiques sont voisines de celles des sols précédents.

Nous classerons ces sols dans le sous-groupe des Sols faiblement ferrallitiques modaux.

LES SOLS SUR QUARTZITES ET SUR GRANITE

- Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 établis pour 3 échantillons vont de 1,63 à 1,96.

- Cependant l'analyse des minéraux argileux montre que tous les échantillons contiennent de la kaolinite et de la goéthite parfois assez abondante, mais aussi de l'illite en très faible quantité.

- Les rapports L/A varient de 15 à 30 %.

- La capacité d'échange est faible.

- Le taux de saturation en bases ne dépasse pas 10 %.

- Le pH est voisin de 4.

- La matière organique est bien évoluée avec des rapports C/N inférieurs à 10.

Nous avons également classé ces sols dans le sous-groupe des Sols faiblement ferrallitiques modaux.

LES SOLS SUR SEDIMENTS CRETACES

Ils présentent :

- un rapport L/A relativement élevé variant de 20 à 60 %.

- une capacité d'échange pouvant atteindre 5 à 7 méq pour un taux d'argile voisin de 30 %.

- un complexe absorbant généralement saturé à moins de 40 %, le degré de saturation pouvant cependant parfois dépasser 80 % (cas du profil Ho 10).

- une réserve minérale assez importante.

- une matière organique bien évoluée avec un rapport C/N généralement inférieur à 10.

D'autre part, l'analyse des minéraux argileux, effectuée sur la terre fine, et la fraction colloïdale indique :

- dans tous les cas, de la kaolinite.

- de la goéthite, mise en évidence dans la seule fraction colloïdale

de l'illite en faible quantité mais semblant plus importante dans le profil Ho 10.

La proportion d'illite ne semblant pas suffisante, la capacité d'échange pas assez élevée pour classer ces sols dans le sous-groupe ferrisolique, nous les classerons dans le sous-groupe des : Sols faiblement ferrallitiques modaux.

LES SOLS SABLEUX DE LA SERIE DES CIRQUES.

Le rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 nettement inférieur à 1,7 fait entrer ces sols dans le groupe des sols ferrallitiques.

D'autre part :

- Le complexe absorbant présente une capacité d'échange très basse et est très désaturé.
- Le taux de limon est généralement très faible, se traduisant par un rapport L/A généralement inférieur à 0,15.
- Le pH est bas, variant de 4 à 5, la réaction étant toujours plus acide en surface.
- La fraction argileuse est constituée uniquement par de la kaolinite.

Ces sols ont une teneur très élevée en sables et, le plus souvent, une teneur en argile extrêmement faible. Le matériau original pouvant lui-même être très pauvre en éléments fins, ce caractère n'est donc pas toujours significatif quant à l'évaluation du degré de lessivage. Cependant les sols les plus riches en argile, présentent un coefficient d'entraînement voisin de 0,5, mais il n'y a pas d'horizon d'accumulation.

La déferrugínisation des horizons supérieurs des profils est assez nette, et les horizons sous-jacents apparaissent plus noirs.

Nous classerons donc ces sols à perméabilité élevée dans le groupe des Sols ferrallitiques lessivés.

V.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CONCLUSIONS
UTILISATION DES SOLS
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

L'utilisation à but agricole des sols de cette région est limitée, du fait même de la faible densité de la population qui se retrouve groupée en un certain nombre de villages le long des principaux axes routiers tels les routes de Souda, Brazzaville, les pistes menant à Guéna et Fourastier et quelques pistes sillonnant, au Sud, les sables de la série des Cirques, mais aussi pour la partie Nord, par le relief.

Outre les cultures vivrières de subsistances couvrant des superficies réduites, la proximité de l'important centre de Pointe-Noire permet les cultures en plus grand en vue de la commercialisation de deux produits de bases : le manioc et la banane.

Les sols à la disposition des agriculteurs sont uniformément médiocres, cependant, un choix peut être fait, certains sols plus mauvais devant être laissés de côté au profit d'autres meilleurs.

L'étude précédente nous a permis d'évaluer les qualités physiques et chimiques des divers types de sols rencontrés dont nous allons rappeler les possibilités agromomiques. Nous distinguerons quatre grands groupes.

V.I. I/ LES SOLS SABLEUX DE LA SERIE DES CIRQUES

La roche-mère sableuse, est d'origine, très pauvre chimiquement, cette pauvreté étant encore accentuée par les phénomènes de lessivage. Physiquement, ils sont caractérisés par un pouvoir de rétention pour l'eau très faible et par une agrégation pratiquement inexistante. Leur valeur agricole est donc en général très médiocre. On peut cependant observer des différences de fertilité entre les sols sous savane et sous forêt.

Les premiers ne sont que très peu utilisés : pour des cultures en buttes de manioc, en particulier au bas des pentes, relativement plus riches. La spéculation la plus intéressante semble être la reforestation. Plus au Sud, sur le plateau de Hinda, des essais de plantation de pins et d'eucalyptus sont en cours. Les derniers, très avancés actuellement quant à la sélection des espèces et aussi des engrais adéquats, laissent prévoir des possibilités intéressantes en ce sens, et ont mis en valeur la forte réaction de ces sols aux engrais, potassiques en particulier.

Les sols recouverts par la forêt présentent naturellement un horizon supérieur enrichi en matière organique et en éléments minéraux, les arbres puisant ceux-ci en profondeur par l'intermédiaire des racines et les restituant au sol par les feuilles. Mais cet horizon présente aussi une acidité plus forte que sous savane, le complexe absorbant n'étant en moyenne guère plus saturé sous forêt que sous savane.

Dans deux secteurs, l'un au Sud de Holle, l'autre au N - N.W. de Guéna, dans la zone de contact avec le crétacé, les sols sont, comme nous l'avons vu plus riches en argile et en réserves minérales, avec une économie en eau et une structuration supérieures.

Ces sols sont utilisés, après défrichement, par brûlage généralement. La culture la plus courante est celle du manioc en buttes, localement des arachides. Mais il y a décomposition rapide de la matière organique sous culture et par suite, l'érosion aidant, destruction rapide de la faible structuration de l'horizon supérieur. Il s'en suit une dégradation et un épuisement rapide de ces sols qui, après deux ou trois années de cultures doivent être abandonnés à la jachère.

On rencontre aussi quelques palmiers, et bananiers, mais c'est dans le secteur au Sud de Holle que les cultures sont les plus diversifiées : on y voit encore quelques reliquats témoins d'anciennes cultures de caféiers.

V.2 LES SOLS ISSUS DES ROCHES METAMORPHIQUES OU ERUPTIVES

Du point de vue physique, de par leur texture il est possible d'en faire deux groupes :

- Les sols à texture légère à prédominance sableuse allant de sablo-argileux à argilo-sableux : ce sont les sols issus de quartzites Léz et Bi Qn, les premiers un peu plus sableux et aussi des granites.
- Les sols à texture plus lourde issus de micaschistes.

Pour les seconds, la capacité de rétention pour l'eau est généralement bonne, la structure bien développée est assez stable mais une certaine compaction peut cependant exister en profondeur.

La prédominance des sables ne confère aux premiers qu'une médiocre économie en eau du moins pour les horizons supérieurs les plus lessivés et, ajoutée à une plus faible teneur en matière organique, donne à la structure une instabilité et une fragilité se manifestant par l'apparition d'une fine couche de sables déliés en surface.

Il faut également rappeler la présence de l'horizon gravillonnaire uniformément répandu et qui, localement, peut limiter la profondeur du sol.

Du point de vue chimique, il faut noter la désaturation accentuée de ces sols, la somme des bases échangeables étant presque toujours inférieur à 1 méq. en surface et à 0,5 méq en profondeur.

Le pH varie de 4 à 5, l'acidité étant maximum dans l'horizon humifère.

La réserve minérale cependant est parfois appréciable.

- Certains sols de pentes sur colluvions schisteuses, des environs de Guéna sont plus riches, la somme des bases échangeables pouvant atteindre 3 méq.

Vocation culturale

Les sols sur quartzites, pauvres chimiquement et physiquement peu favorables, sont occupés par la forêt. Ils peuvent à la rigueur être utilisés pour les cultures de manioc, celles-ci devant alors être localisées au bas des pentes relativement plus riches et mieux alimentées en eau. Mais les défrichements entraînent une dégradation rapide de la fragile structure et il est donc préférable de laisser ces sols sous couvert forestier.

Il en est de même pour les sols sur granite. Leur relative richesse en potassium pourrait, sur certains bas de pente, permettre la culture du bananier, mais sans espoir de bons rendements. Le manioc est également possible.

Les sols sur micaschistes sont plus intéressants par leurs propriétés physiques. Ils seront, de préférence aux sols issus de quartzites, choisis pour toutes cultures vivrières, les zones les plus favorables étant les bas de pentes. Ils portent également des cultures de bananiers, de même que quelques agrumes.

Mais il ne faut pas perdre de vue le fait que le relief dans ces régions est le plus souvent accentué, constituant un obstacle majeur à toute culture. Les zones topographiquement favorables, ont une extension très limitée.

V.3 LES SOLS SUR SEDIMENTS CRETACES.

Les qualités physiques de ces sols, du point de vue de la texture et de la structure sont généralement assez médiocres et deux graves défauts apparaissent souvent.

En premier lieu : la présence de l'horizon gravillonnaire souvent très épais à proximité de la surface. Il constitue un obstacle à la pénétration des racines des plantes vivrières. La seule spéculation intéressante en ce cas est le maintien de la forêt. Une partie de la réserve forestière de M^lBuku N^lSitu se trouve sur ces sols. D'autre part, dans les zones basses, ces sols ^{sont} souvent mal drainés, il s'ensuit des phénomènes d'hydromorphie parfois jusque dans les horizons supérieurs.

Les sols suffisamment profonds, convenablement drainés peuvent porter des plantations de bananiers, palmiers à huile, des agrumes, des cacaoyers (à l'Est de Guéna, en dehors de notre secteur).

V.4 LES SOLS ALLUVIAUX

Il faut faire une distinction entre les deux grands types de sols alluviaux rencontrés, ceux où le facteur hydromorphie est peu marqué et ceux dont l'évolution est subordonnée à ce facteur.

Tous ces sols ont une texture médiocre à sables fins dominants avec un taux d'argile et limon faible à assez faible. Pour les premiers, la structure est généralement moyennement développée, la porosité bonne, l'aération convenable, par contre les seconds, dont les horizons de surface eux-mêmes sont marqués par l'hydromorphie, sont structurés sur seulement 2 ou 3 cm, grâce à la matière organique; gorgés d'eau, ils sont asphyxiants, à faible profondeur.

Du point de vue chimique, certains de ces sols sont à classer, au sein de tous ceux rencontrés, parmi les plus riches. Mais le potentiel chimique est, d'une région à l'autre très variable. La réserve minérale pouvant être médiocre, ou très importante avec dans certains cas un fort excès de magnésium, mais qui ne se retrouve pas dans les bases échangeables dont le taux dans l'horizon supérieur est souvent intéressant.

Parmi les alluvions les mieux drainées, les plus riches peuvent porter de belles plantations de bananiers, de palmiers à huile et autres cultures vivrières. Mais lorsque le taux de bases échangeables devient trop faible, les cultures riches disparaissent cédant la place au manioc, à la jachère, quelques palmiers de moins belle venue et aux parasoliers.

Les forêts basses, denses, occupent certaines zones de bas-fond.

Certains sols, malgré la proximité de la nappe de la surface portent de belles plantations d'avocatiers et quelques agrumes.

METHODES d'ANALYSE

I - Analyses physiques -

Terre fine : fraction du sol séché à l'air, qui traverse la passoire à trous ronds de 2 mm.

Granulométrie : dispersion de la terre au pyrophosphate de sodium. Les particules fines sont prélevées à la pipette Robinson. Les fractions sableuses sont séparées par tamisage à sec.
Les résultats sont exprimés en % de terre fine.

Humidité : est déterminée sur l'échantillon/à l'air par passage à l'étuve de 105° séché pendant 4 heures.

Granulométrie et morphoscopie des sables (voir chapitre II - page 10)

II - Analyses chimiques -

Carbone : méthode Walkley et Black : oxydation par le mélange sulfo-chromique à froid et dosage de l'excès de bichromate par le sel de Mohr (exprimé en % du poids de terre fine séchée à l'air).

Azote total : méthode Kjeldahl modifiée : attaque sulfurique en présence d'un catalyseur, déplacement, entraînement et dosage de l'ammoniaque formée.
Exprimé en mg d'azote pour 100 gr. de terre fine séchée à l'air.

Matière organique : taux de carbone x 1,727.
Exprimé en % du poids de terre fine séchée à l'air.

Humus : extraction au fluorure de sodium (1 %) et dosage par le bichromate de potassium en milieu sulfurique à froid.
Les résultats correspondent à la teneur en carbone des acides humiques et fulviques en g/100

Bases échangeables : extraction par l'acétate de sodium neutre.
Dosage de Na, K, Ca par photométrie de flamme et de Mg. par colorimétrie (coloration au jaune thiazol). Résultats exprimés en mg/100 gr. de terre fine.

Bases totales : extraction par NH_3 concentré à l'ébullition pendant 5 heures.

Les éléments sont dosés comme précédemment après séparation des hydroxydes et phosphates.

Capacité d'échange : méthode Parker modifiée : percolation à l'acétate d'ammonium.

Déplacement par KCl , distillation et dosage de l'ammoniaque. Les résultats sont exprimés en $\text{méc}/100 \text{ gr.}$ de terre fine.

Fer libre : méthode Deb : attaque à l'hydrosulfite et lavage chlorhydrique : oxydation de Fe^{++} en Fe^{+++} et dosage volumétrique du fer.

Résultats exprimés en $\text{Fe}_2\text{O}_3 \%$.

Fer total : extraction à l'acide fluorhydrique à chaud - Réduction par SnCl_2 et dosage volumétrique au bichromate de potassium en milieu sulfurique.

Résultats exprimés en $\text{Fe}_2\text{O}_3 \%$.

BIBLIOGRAPHIE

=====

Géologie - Géomorphologie - Minéralogie - Sédimentologie

- Carte géologique de reconnaissance de l'A.E.F.
au 1/500.000^e - Feuille de Pointe-Noire.
- COSSON (J.) - Notice explicative sur les feuilles de Pointe-Noire
et Brazzaville - 1955 -
- DADET (P.) - Mission précambrien Mayombe 1964 (carte : 1/200.000^e).
B.R.G.M. - PARIS - Direction de Brazzaville.
Septembre 1965.
- ...
- CAHEN (L.) et LEPERSONNE (J.) - Notes sur la géomorphologie du
Congo Occidental.
Annales du Musée du Congo-Belge.
Tervuren - Belgique - 1948.
- ...
- BERCE (J.M.) - " Carte de reconnaissance des sols de l'Entre-Congo
Aruwini ".
dans Bulletin d'Information de l'INEAC.
Vol. XIII n° 1-6. 1964 - P. 14.
- BILLY (G.) - Etude des courbes normales de dispersion.
C.D.U. - PARIS 5^e - 1954 -
- CAILLIERE (S.) et HENIN (S.) - Minéralogie des argiles.
Masson et Cie - 1963 -
- CAILLEUX (A.) et TRICART (J.) - Initiation à l'étude des sables et galets -
Tome I - C.D.U. - 1959 -
- MILLOT (G.) - Géologie des argiles.
Masson et Cie - 1964 -
- Revue de géomorphologie dynamique n° 3 - 4. - Mars - Avril 1958.
" Méthode améliorée pour l'étude des sables ", mise au point au
Laboratoire de l'Institut de géographie de l'Université de
Strasbourg (L.I.G.U.S.)

CLIMATOLOGIE

- GUILLEMIN (R.) - Les facteurs physiques du milieu conditionnant la production agricole dans la République du Congo - 1959 - Bureau du Haut-Commissariat Général à Brazzaville.
- Aperçu sur le climat du Congo. (Service Météorologique de l'ASECNA).
- Résumé mensuel du temps - ASECNA -

PEDOLOGIE

- AUBERT (G.) - Cours de pédologie générale 1964-65 - Non publié.
- " - Influence de la végétation sur le sol en zone tropicale humide et semi-humide - dans " Rapports sur sol et de la végétation " - P. II à 2I. I^{er} Colloque de la Société Botanique de FRANCE. Masson et Cie - 1960 -
- " - Classification des sols - Cahiers ORSTOM - Série Pédologie - 1965 - III N^o 3
- BOCQUIER (G.) - Reconnaissance des sols du Mayombe Occidental - I.E.C. - Brazzaville - Juillet 1956 -
- " - Rapport de mission au Bas-Congo. I.E.C. Brazzaville - Décembre 1959.
- BRUGIERE (J.M.) - La connaissance des sols dans le Mayombe, la vallée du Niari et le Massif du Chaillu. I.R.S.C. - Brazzaville - Mai 1962 -
- CHATELIN (Y.) et QUANTIN (P.)
 - Reconnaissance pédologique le long de la voie d'accès au site Sounda. I.E.C. Brazzaville. Décembre 1958
- de BOISSEZON (P.) - Contribution à l'étude des matières organiques des sols de la République du Congo. I.R.S.C. Brazzaville. Septembre 1962.

S O M M A I R E
=====

	pages
I. <u>INTRODUCTION</u>	I
II. <u>LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE</u>	2
II.1. - Le climat.	
II.1.1. - Les précipitations	3
II.1.2. - Les températures	4
II.1.3. - L'humidité relative	5
II.2. - Géologie	
II.2.1. - La série des Cirques	6
II.2.2. - Le crétacé	7
II.2.3. - La série de la Loukoula	7
II.2.4. - La série de la Bikossi	8
II.2.5. - La série de la Loémé	8
II.2.6. - Le granite	9
II.2.7. - Etude morphoscopique et granulométrique des sables	
II.2.7.1. - Généralités	10
II.2.7.2. - Sables de la série des Cirques	12
II.2.7.3. - Sables issus de quartzites	14
II.2.7.4. - Sables issus de micaschistes quartzeux	15
II.2.7.5. - Sables issus des sédiments crétacés	16
II.2.7.6. - Sables sur alluvions anciennes	17
II.2.7.7. - Conclusions	20
II.3. - La topographie	22
II.4. - Géomorphologie - Hydrographie	24
II.5. - La végétation	25
III. <u>LES TYPES DE SOLS.</u>	28
III.1. - Les sols sur sédiments sableux de la Série des Cirques	29

III.1.1. - Sols sous savane	29
III.1.2. - Sols sous forêt sèche	34
III.1.3. - Sols sous forêt de bas-fond, hydromorphes.	41
III.2. - Les sols sur schistes à muscovite et chlorite (série de la Loukoula)	44
III.3. - Les sols sur quartzites et micaschistes de la série de la Bikossi.	49
III.3.1. - Les sols sur quartzites micacés	49
III.3.2. - Les sols sur micaschistes, schistes graphiti- ques et schistes à muscovite et chlorite.	53
III.4. - Les sols sur micaschistes à deux micas, et quartzites de la série de la Loémé.	59
III.4.1. - Les sols sur micaschistes à 2 micas	59
III.4.2. - Les sols sur quartzites micacés	63
III.5. - Les sols sur granite	67
III.6. - Les sols sur sédiments crétacés	70
III.7. - Les sols alluviaux	75
IV. PLACE DE CES SOLS DANS LA CLASSIFICATION	79
V. CONCLUSIONS - UTILISATION DES SOLS.	85
- Méthodes d'analyses.	90
- Bibliographie.	92
- Sommaire.	

CARTES - PLANCHES - TABLEAUX
 =O=O=O=O=O=O=O=O=O=O=O=O=

Dans le texte :

Entre pages

- Carte de situation du secteur cartographié	I - 2
- Carte géologique	6 - 7
Pl. I = Pluviométrie	3 - 4
Pl. 2 = Courbes cumulatives = S. de la S. de Cirques	I2 - I3
Pl. 3 = " " = S. issus de quartzites	I4 - I5
Pl. 4 = " " = S. issus de micaschistes	I5 - I6
Pl. 5 = " " = S. issus de séd. crétacés	I6 - I7
Pl. 6 = " " = S. d'alluvions anciennes	I7 - I8
Pl. 7 = " " = Répartition des fractions granulo. (S. des Cirques)	38 - 39

Résultats d'analyses

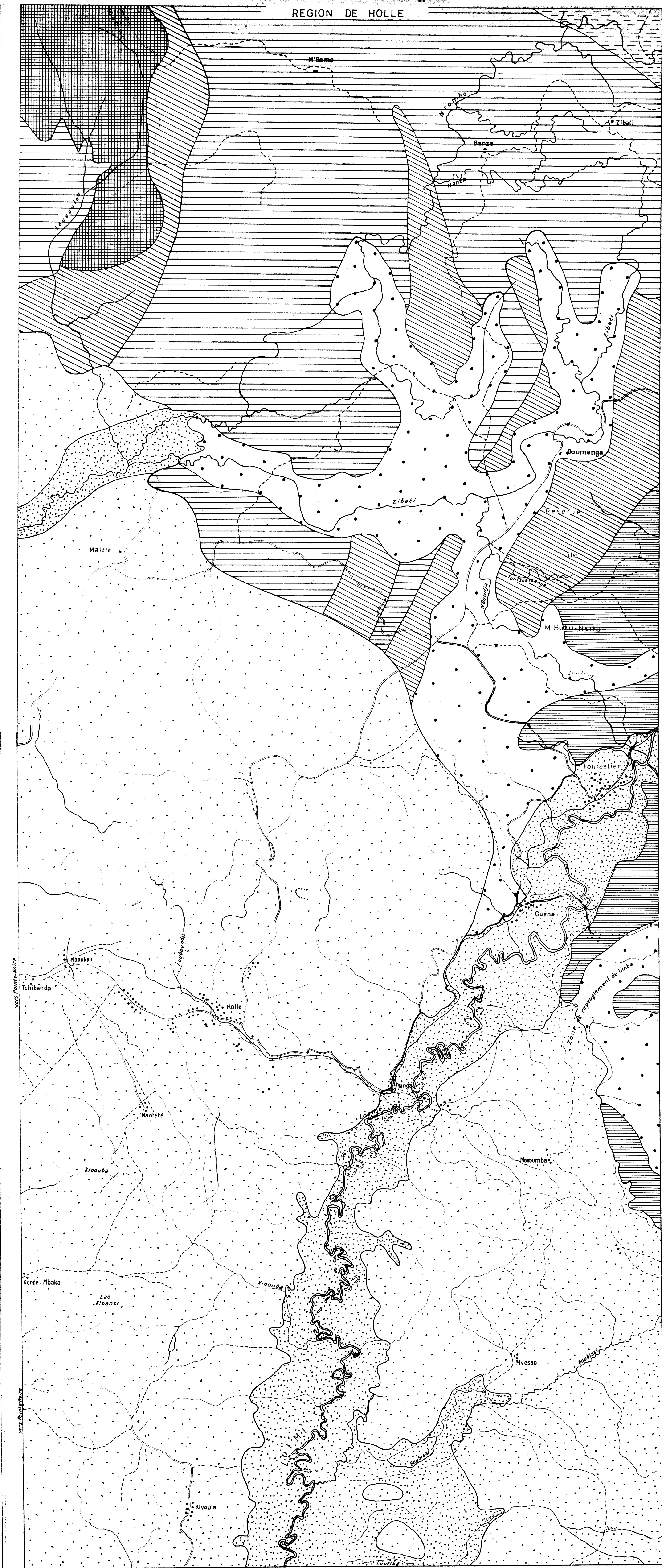
Tabl. I = sols sableux de la série des Cirques	31 - 32
Tabl. II = sols sur quartzites et micaschistes (série de la Bikossi) sols sur micaschistes (série de la Loukoula)	50 - 51
Tabl. III = sols sur micaschistes et quartzites (série de la Loémé) sols sur granite	61 - 62
Tabl. IV = sols sur sédiments crétacés	72 - 73
Tabl. V = sols alluviaux	77 - 78

Hors-texte

- Carte de localisation des profils (1/50.000^e)
- Esquisse pédologique (1/50.000^e)

ESQUISSE PEDOLOGIQUE

REGION DE HOLLE



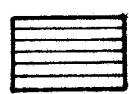
LEGENDE

Echelle : 1/50.000

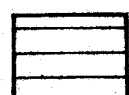
SOLS FERRALLITIQUES

Sols faiblement ferrallitiques

Modaux



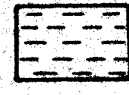
sur micaschistes quartzeux à muscovite et biotite et quartzites à muscovite subordonnés



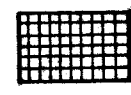
sur micaschistes quartzeux à muscovite (rarement biotite) et quartzites à muscovite subordonnés



sur quartzites à muscovite et micaschistes quartzeux à muscovite subordonnés



sur schistes à muscovite et chlorite (L I)



Sur granite



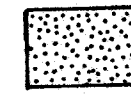
Sur sédiments créacés

Sols ferrallitiques lessivés

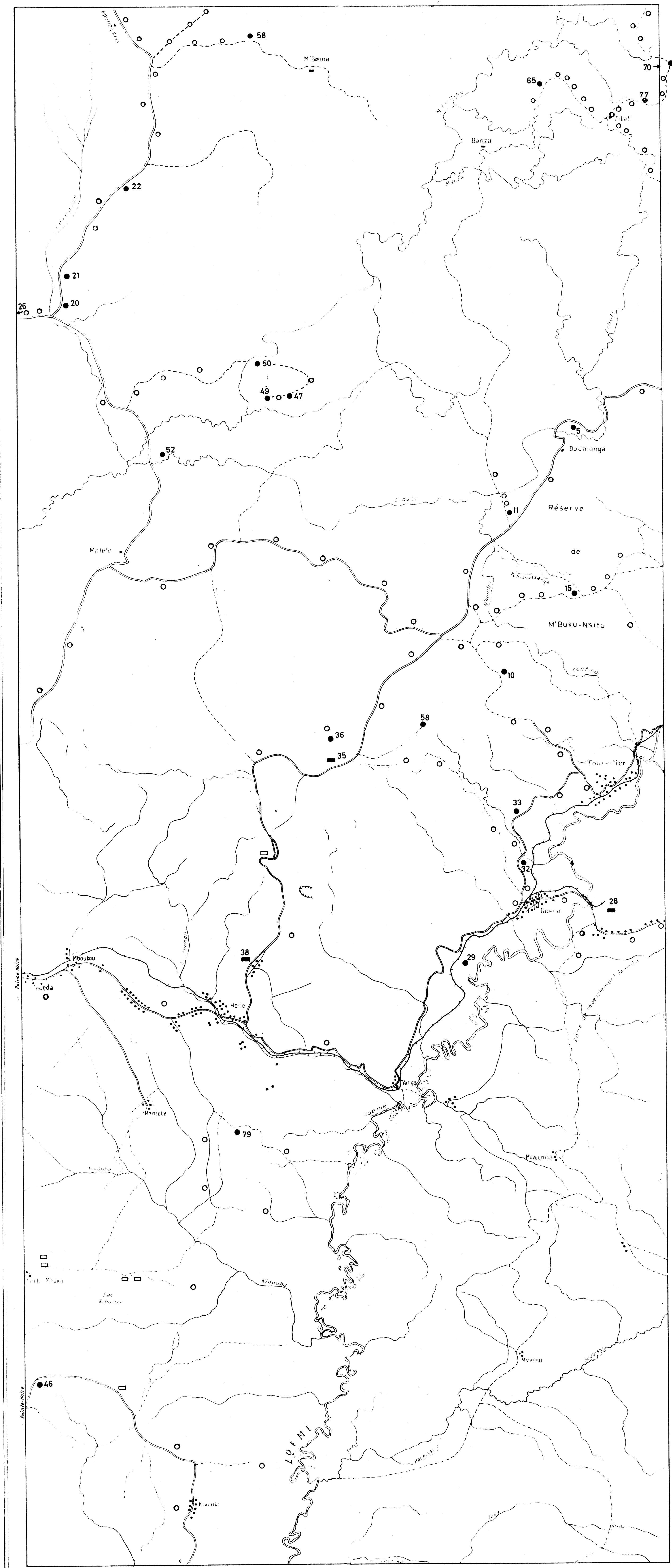


Sur sédiments sableux

SOLS PEU EVOLUÉS D'APPORT (sur alluvions)







Modaux et hydromorphes associés



CARTE DE LOCALISATION DES PROFILS

- { ○ Profils sous forêt
 ● Profils analysés
 { □ Profils sous savane
 ■ Profils analysés

- | | |
|---|--------------------|
|  | Routes principales |
|  | Voie ferrée |
|  | Pistes |
|  | Rivières |